BIBLIOTECA NAZIONALE VITT. EMANUELE
12
7 K
31

52.5.23.
12
23
B
16-19
53
52.
C
23.
4-10.

ESSAIS
DE PHYSIQUE,
OU
RECUEIL
DE PLUSIEURS TRAITEZ
touchant les choſes naturelles.

TOME I.

Par M. PERRAULT, *de l'Academie Royale des Sciences, Docteur en Medecine de la Faculté de Paris.*

A PARIS,
Chez JEAN BAPTISTE COIGNARD,
Imprimeur ordinaire du Roy, ruë S. Jacques, à la Bible d'or.

M. DC. LXXX.
AVEC PRIVILEGE DE SA MAIESTE'.

3

PREFACE.

JE donne le nom d'Eſſais aux petits ouvrages contenus dans ce Recueil, non ſeulement à cauſe que ce ne ſont point des pieces achevées, & qui ayent aſſez de liaiſon enſemble, & aſſez d'étenduë pour enfermer tout ce qui doit entrer dans la compoſition d'un corps entier de Phyſique ; mais auſſi par la raiſon que dans cette ſorte de ſcience on ne peut faire guere autre choſe que d'Eſſayer & de chercher. Car la Phyſique ayant deux parties, ſçavoir la Philoſophique & l'Hiſtorique, il eſt certain que dans la premiere qui explique les Elemens, les premieres Qualitez, & les autres cauſes des Corps naturels par des hypotheſes qui n'ont point la pluſpart d'autre fondement que la probabilité; l'on ne peut acquerir que des connoiſſances obſcures & peu certaines : & l'on eſt encore obligé d'avouër que l'autre partie quoy qu'elle ſoit remplie de faits conſtants & averez, ne laiſſe pas de contenir beaucoup de choſes

douteuſes, à cauſe que les conſequences qu'on y tire des Phenomenes extraordinaires & des nouvelles experiences, n'ont rien de bien aſſuré, parce que nous n'avons pas toutes les connoiſſances neceſſaires pour bien établir ces conſequences: & il ſe trouve meſme que plus on fait de nouvelles obſervations, & plus on connoiſt qu'on eſt toujours en danger de ſe tromper; ces nouvelles obſervations ſervant le plus ſouvent bien moins à confirmer qu'à détruire les concluſions qu'on avoit fait auparavant.

Outre ces raiſons, de ſe défier de la connoiſſance qu'on croit avoir acquiſe, leſquelles ſont communes à tous les traitez de Phyſique, je reconnois que ce livre en a de particulieres, qui luy font avoir beſoin de prevenir en quelque façon par ſon titre le mauvais effet que la hardieſſe de quelques-unes de ſes propoſitions & de ſes concluſions pourroient produire: & c'eſt dans cette vuë que je declare que mes Syſtemes nouveaux ne me plaiſent pas aſſez pour les trouver

beaucoup meilleurs que d'autres ; & que je ne les donne que pour nouveaux ; mais je demande en recompenſe qu'on m'accorde que la nouveauté eſt preſque tout ce que l'on peut pretendre dans la Phyſique, dont l'employ principal eſt de chercher des choſes non encore vuës, & d'expliquer le moins mal qu'il eſt poſſible, les raiſons de celles qui n'ont point eſté auſſi bien entenduës qu'elles le peuvent eſtre. Et ma penſée eſt que cela ſe peut faire non ſeulement avec une entiere liberté de ſuppoſer tout ce qui ne repugne point à des faits averez, & qui eſt capable de donner en quelque façon une intelligence claire & familiere des choſes inconnuës ; mais meſme je croy, ſi les exemples des celebres Philoſophes peuvent donner quelque droit, qu'il eſt permis d'y employer les imaginations les plus bizarres, pourvu que ce ne ſoit point celle d'avoir trouvé quelque choſe de certain & de convainquant. Car la verité eſt que l'amas de tous les

Phenomenes qui peuvent conduire à quelque connoiſſance de ce que la nature a voulu cacher, n'eſt à proprement parler qu'un Enigme à qui l'on peut donner pluſieurs explications; mais dont il n'y aura jamais aucune qui ſoit la veritable.

Si cét aveu ſincere de ce qu'il y a de foible dans la partie Philoſophique de ce livre peut meriter quelque indulgence envers ceux qui ne trouveront pas ſes nouvelles hypotheſes ſelon leur gouſt, à cauſe du peu d'évidence qu'ils y trouvent, ou de la prevention dans laquelle ils peuvent eſtre pour d'autres ſyſtemes auſquels ils ſont accoutumez; on eſpere que la partie Hiſtorique, qui contient un grand nombre de choſes certaines & conſtantes, ſe ſoutiendra aſſez d'elle-meſme par la beauté & la diverſité des faits & des experiences qui y ſont rapportées: parce qu'il eſt permis à chacun d'en former des inductions à ſa fantaiſie, ſi celles qui ſont ici ne plaiſent pas.

Je prevoy bien que ceux qui ont

de l'amour pour les Sciences & pour les Arts ſe ſcandaliſeront, voyant la maniere dont je parle de la Phyſique, parce qu'ils conſidereront la défiance que je témoigne, comme une eſpece d'outrage fait au merite & à la nobleſſe de cette Philoſophie, qui toute incertaine qu'elle eſt, ne laiſſe pas de tenir un des premiers rangs entre les connoiſſances humaines, l'évidence & la certitude n'eſtant pas ce qui fait principalement leur beauté & leur excellence. Mais ſi l'on veut y bien prendre garde on trouvera que je n'ay peut-eſtre que trop de raiſon: car ſans parler de ce qui me regarde, & de ce qui peut manquer de ma part, il eſt certain qu'outre que les ouvrages de Phyſique, avec toute la nobleſſe de leur ſujet, plaiſent à peu de perſonnes, la maniere dont je traite cette matiere, quoy que je la trouve auſſi bonne qu'une autre, a quelque choſe qui me fait douter ſi elle pourra eſtre approuvée de ceux meſme qui aiment les ouvrages de Phyſique.

Il eſt conſtant que le gouſt pour les connoiſſances naturelles eſt un don ſingulier de la nature; l'ouverture d'eſprit pour les autres eſtant commune à toutes ſortes de genies: parce qu'il n'y a rien dans la vie & dans la ſocieté des hommes, qui dés la naiſſance n'y conduiſe & n'y diſpoſe. Toutes les occaſions, tous les beſoins contribuent inceſſamment à la matiere & à l'exercice de ce qui appartient à la Morale, à la Politique, à l'Eloquence; & ces ſortes de connoiſſances n'ont rien que l'accoutumance n'ait rendu facile & familier à tout le monde. La ſeule Phyſique Philoſophique eſt comme un païs inhabité, dans lequel on n'a point ordinairement de commerce, parce qu'il ne fournit aucune des choſes qui ſont de l'uſage commun de la vie: de maniere que ſi l'on y veut faire entrer les perſonnes qui n'y ſont pas nées, on peut dire qu'elles n'en entendent pas le langage; & beaucoup de ceux qui y ſont nez, n'y ayant pas eſté nourris, ne veulent

guere

guere ſe donner la peine de l'apprendre; parce qu'il demande une attention expreſſe, qui couſte beaucoup plus que celle qu'il faut pour les autres choſes auſquelles on s'eſt inſenſiblement formé dés le bas âge. Ainſi une remarque ſur quelque point de morale, ou ſur la langue qu'on ſçait, plaiſt infiniment plus que tout ce qui pourroit eſtre dit ſur un autre ſujet, par la joye que l'on a de ſe ſentir capable de comprendre des choſes qui ſont données pour belles & pour excellentes. Au contraire ſi le diſcours eſt de Phyſique, la crainte que l'on a de n'y entendre rien, donne ordinairement un chagrin qui porte à avoir averſion pour la choſe, parce qu'on n'en connoiſt que ce qu'elle a de deſagreable, qui eſt ſon obſcurité.

A l'égard de la maniere dont je traite la Phyſique, qui eſt de taſcher d'y voir autre choſe que ce que mes yeux m'en peuvent apprendre; ce n'eſt pas ſans raiſon que je me defie de pouvoir obtenir l'approbation

des Phyſiciens de ce temps, dont la pluſpart font conſiſter toutes les decouvertes des choſes naturelles dans la nouveauté des faits, & qui ne veulent point qu'on en cherche les cauſes, parce, diſent-ils, que ſi l'on s'amuſe à raiſonner on n'aura jamais fait; & ils ont raiſon, n'y ayant pas apparence qu'on puiſſe épuiſer les treſors de la Sageſſe infinie de Dieu. Mais quoy qu'on ſçache bien qu'il eſt impoſſible de parvenir à une connoiſſance parfaite de ces choſes; comme la Philoſophie ne conſiſte pas dans la poſſeſſion, mais ſeulement dans l'amour de la Sageſſe, j'eſtime que la moindre ombre que nous puiſſions avoir de cette connoiſſance merite toute noſtre admiration, & doit eſtre conſiderée comme le ſujet de noſtre plus belle étude. Il y a encore une autre choſe qui fait que je ne ſçaurois eſtre de l'opinion de la plus grande partie des Philoſophes qui veulent que dans la Phyſique on s'attache à un ſeul ſyſteme: car puiſqu'il ne nous eſt pas

poſſible de trouver le veritable, & que le plus vrai-ſemblable ne le ſçauroit jamais eſtre aſſez pour éclaircir toutes les difficultez d'une matiere ſi difficile, ma penſée eſt qu'il les faut recevoir tous ; afin que ce que l'un ne ſçauroit faire entendre, l'autre le puiſſe expliquer : & pour moy je ſuis reſolu de n'en rejetter aucun de ceux que je trouveray expliquer les choſes plus commodement par des hypotheſes nouvelles, qui eſt une choſe qui n'eſt pas auſſi aiſée que l'on pourroit croire ; les nouveautez qui ont eſté introduittes depuis peu dans la Phyſique, n'eſtant la pluſpart que l'explication des opinions anciennes que les modernes ont pouſſé plus loin que les premiers auteurs n'avoient fait : car on n'a guere penſé de choſes qui ne ſe puiſſent trouver dans ce que Diogene Laërce & Plutarque ont rapporté des opinions des Philoſophes. Il eſt vray qu'il faut un peu aider à quelques-uns de ces anciens auteurs, & les conſiderer comme des oracles, qui demandent

qu'on devine une partie de ce qu'ils veulent dire. J'en ay usé ainsi à l'égard de quelque-uns de mes Systemes nouveaux, que j'ay pris dans des auteurs anciens, où personne que je sçache ne les avoit point encore vus. Par exemple, lorsque je propose l'opinion que j'ay sur la cause du mouvement des muscles que j'attribuë au Ressort Naturel de leurs fibres qui les fait retirer & racourcir, en sorte que l'action Animale qui se fait dans la flexion ou dans l'extension d'une partie, est dans l'Antagoniste relaschè, & non dans le muscle qui tire : Cette pensée m'a esté fournie par Galien, qui dit qu'il y a dans les muscles un principe naturel de mouvement qui cause une contraction qu'ils ont en eux mesmes. J'ay encore trouvé par le moyen d'une explication que je donne à Hippocrate, le systeme que je fais de la generation des estres vivans, lesquels je suppose avoir tous esté creez dés le commencement du monde, en sorte que lorsqu'on croit que ces

πᾶν μόριον, ἢ μυὸς, σύμφυτον ἔχει τὴν κίνησιν, ἣ ἐς ἑαυτὸ σώσδον. Lib. 1. de motu muscul.

eſtres ſont engendrez, ils ne font que recevoir un accroiſſement qui les rend capables des fonctions de la vie: car Hippocrate veut que ce qu'on appelle Generation, ne ſoit rien autre choſe que l'Accroiſſement des corps, qui par cét accroiſſement, d'inviſibles qu'ils eſtoient deviennent viſibles; parce qu'il eſtime que ce qui n'eſt point, ne ſçauroit eſtre engendrẽ, & que tout ce que la nature peut faire eſt de l'augmenter: Et quoy que les paroles d'Hippocrate puiſſent avoir un autre ſens, on peut dire que celuy que je leur donne eſt litteral, & que la ſuite du diſcours n'a rien qui y repugne; du moins il eſt vray que ces paroles bien ou mal entenduës, m'ont fait venir la penſée que j'ay euë du ſyſteme nouveau que je propoſe de la generation.

νομίζεται παρὰ τῶν ἀνθρώπων τὸ μὲν ἐξ ἀδήλου ἐς φῶς ἀυξηθὲν, γενέσθαι. οὐ δὲ οἷόν τε τὸ μὴ ὂν, γενέσθαι. ἀλλ' αὐξηθῆναι πάντα. Lib. 1. de Diæta.

Ce recueil eſt compoſé de ſept traitez compris en trois Tomes: le premier qui eſt *de la Peſanteur des Corps, de leur Reſſort & de leur Dureté*, explique les premieres & les

plus ſimples Qualitez des corps, leſquelles ſont la cauſe & le principe des autres. Le ſecond qui eſt *du Mouvement Periſtaltique*, explique les principales actions des corps vivans, qui ſelon mes hypotheſes dépendent du Reſſort. Le troiſiéme qui eſt *de la Circulation de la ſeve des Plantes*, explique plus particulierement cette action du Reſſort dans les corps vivans les moins parfaits. Le quatriéme traité qui eſt d'une *Nouvelle inſertion du Canal Thoracique*, & le cinquiéme qui eſt la *Deſcription d'un nouveau canal de la bile*, ont eſté ajoûtez aux trois premiers, ſeulement pour donner à ce Tome la groſſeur des autres, n'y ayant point de raiſon qui empeſchaſt qu'ils ne fuſſent mis en ſuitte des autres. Le ſixiéme traité qui occupe le ſecond Tome, & qui eſt intitulé *du Bruit*, a quelque ſuitte avec les trois premiers, parce qu'il comprend ce qui appartient à l'émotion particuliere que les corps qui font du bruit ſouffrent eſtant

choquez, & que je rapporte à leur Reſſort; & par la raiſon auſſi que cette émotion des corps émeut tout enſemble & l'air & les organes de l'ouïe, dans l'explication deſquels je renferme pluſieurs penſées qui me ſont particulieres, ſur ce qui appartient à tous les ſens des animaux; tant les externes que les internes. Le troiſiéme Tome qui contient le traité *de la Mechanique des Animaux*, explique toutes les fonctions des Animaux par la Mechanique.

Mais parce que ces Traitez ne ſont pas ſeulement pour ceux d'entre les ſçavans qui pourront y trouver quelque choſe de nouveau, & qu'ils peuvent auſſi ſatisfaire à la curioſité de ceux qui n'en ont ordinairement que fort peu pour ces ſortes de matieres, à cauſe que la difficulté qu'ils trouvent le plus ſouvent à les entendre, les leur fait paroiſtre au deſſus de leur capacité: j'ay pris ſoin d'expliquer les termes de Science dont on a de coûtume de ſe ſervir, & que j'ay employez

dans ces Traitez, dont j'ay fait une table Alphabethique à part, dans laquelle ceux qui ont assez d'esprit pour aimer les belles connoissances, & à qui il ne manque que l'intelligence des mots, trouveront un secours qui supplera à ce petit defaut, & leur fera voir que cette intelligence n'est que la moindre partie de la capacité des sçavans.

Extrait du Privilege du Roy.

PAr Grace & Privilege du Roy, il est permis à JEAN BAPTISTE COIGNARD Imprimeur & Libraire ordinaire du Roy, d'imprimer, vendre & debiter pendant le temps de six années, un Livre intitulé *Essais de Physique, ou Recueil de plusieurs Traitez touchant les choses naturelles, composé par* M. PERRAULT *de l'Academie Royale des Sciences, Docteur en Medecine de la Faculté de Paris*; Avec défenses à tous autres d'imprimer, vendre ou debiter ledit Livre sans le consentement de l'Exposant, sur peine de trois mille livres d'amende, dépens, dommages & interests; ainsi qu'il est plus au long porté audit Privilege donné à S. Germain en Laye le 20. jour d'Octobre 1679. Signé Par le Roy en son Conseil D'ALENCE', & scellé du grand Sceau de cire jaune.

Achevé d'imprimer pour la premiere fois le 2. jour de May 1680.

TABLE

TABLE GENERALE.

DE LA PESANTEUR DES CORPS, DE LEUR RESSORT, ET DE LEUR DURETE'.

PREMIERE PARTIE.

DU RESSORT ET DE LA DURETE' DES CORPS.

I. DEFINITION du Reſſort & de la Dureté, *pag.* 3. expliquée par quatre hypotheſes, 4

Que les plus petites particules des Corps ſont reſſort, de meſme que tout le corps entier, *ibid.*

Que l'air eſt compoſé de trois parties differentes, *ibid.*

Que tous les corps que nous voyons ſont compoſez d'autres corps inviſibles & indiviſibles, 5. & ayant naturellement une certaine figure, *ibid.*

Que les corps inviſibles, dont les corps durs ſont compoſez, ſont exactement joints les uns aux autres, & ne ſont ſeparez que par de tres-petits intervales, 7

II. Conjectures pour fonder les quatre hypotheſes, *ibid.*

Les plus petites fibres des corps qui font reſſort, doivent auſſi faire reſſort, 8

Un corps peut tout enſemble eſtre ſubtil & peſant, *ibid.*

La partie ſubtile de l'air a une petiteſſe de parties qui luy fait penetrer les corps les plus ſolides, 9. Elle a une peſanteur égale à ſa ſubtilité, 10. qui luy donne la puiſſance de comprimer les corpuſcules qui ſont impenetrables, 11

La partie ſubtile a encore une incompreſſibilité extreme, 12

Quelle eſt l'indiviſibilité des corpuſcules, 13

Que les corpuſcules indiviſibles ont une figure certaine & immuable. 14

Que les corpuſcules dont les corps dures ſont compoſez laiſſent entre les faces par leſquelles

ils se touchent, de tres-petits intervalles, 15
De quelle maniere la pesanteur est cause de la compression de tous sens, 16. & de l'invisibilité des corpuscules, 17
Que cette pesanteur ne sçauroit estre que celle de la partie subtile de l'air, 19. qui doit faire sur les corpuscules, 20. ce que l'on sçait que la partie grossiere fait sur les corps, 24. de mesme que le mercure, 25
III. Application des hypotheses pour l'explication generale du Ressort & de la Dureté, 27
Par quelle raison la partie grossiere de l'air a ressort, 28
La figure & l'application differente des corpuscules, est la cause de la differente dureté des corps qu'une puissance égale comprime, 29
Comment cette compression cause l'union des corpuscules, 30
IV. Application des hypotheses, pour l'explication particuliere de quelques-uns des Phenomenes, du Ressort & de la Dureté, 33
Ce qui fait l'extreme dureté & la mollesse, *ibid.*
Ce qui fait la liquidité, *ibid.*
Ce qui fait la friabilité, 34
Ce qui fait la viscosité, *ibid.*
Pour quelle raison certains corps sont endurcis par la forge, par l'écrouïssement, & par le corroyement, 35. par la fonte *ibid.*
Ce qui fait que les mesmes causes qui endurcissent certains corps en amolissent d'autres, 36
Ce qui fait que le bois sec est plus dur que le vert & a plus de ressort, 37
Ce qui fait que le fer chaud ne fait point ressort, *ibid.* qu'il s'endurcit estant battu à froid, 38. & par la trempe, *ibid.* laquelle augmente son volume, 39
Ce qui fait que le fer recuit est moins dur, 40
Ce qui fait que l'eau s'endurcit par le froid, 41
Ce qui fait casser les vases où l'eau se glace, 45
Pourquoy l'eau fait une bosse au haut des vases où elle se glace, *ibid.*
Ce qui fait que la glace devient spongieuse, 46. & qu'elle nage sur l'eau. 49
Que l'eau est incompressible, 51
Que les autres corps, quoy que durs & solides sont compressibles. 53
Comment le soleil endurcit la terre, 57
Comment le feu endurcit la brique, 58
Ce qui fait la dureté des marbres, des pierres pretieuses, &c. 59. du cuivre & de l'etain fon-

dus enſemble, 60
Ce qui fait l'endurciſſement de la chaux, 62. du plaſtre, 64. du ciment & de la pozzolane, *ibid.*
Ce qui fait la ſoudaine reſolution en poudre des larmes de verre, 65
Ce qui fait que le verre chauffé ſe fend à l'endroit que l'on mouille, 66
Ce qui rend les corps maniables & non caſſants, 71
Toutes les manieres de reſſort ſe rapportent à l'extenſion des parties, 72
V. Réponſe à quelques objections, 74

SECONDE PARTIE.

DE LA PESANTEUR.

LEs cauſes de la peſanteur s'expliquent par cinq hypotheſes, 79
La premiere, *ibid.* la ſeconde, la troiſiéme, la quatriéme, 80. la cinquiéme, 82
I. Explication & confirmation des cinq hypotheſes, *ibid.*
Qu'il y a un corps Etheré, dans lequel les autres ſont comme infuſez 85
Que ce corps a un mouvement circulaire qui luy eſt naturel, *ibid.*
Que tous les autres corps ont naturellement repugnance au mouvement, 92. Ce qui ſe prouve par pluſieurs experiences, 93
Que le mouvement du corps Etheré a une viteſſe differente dans ſes differentes parties, 101
Que le plus petit des corps infuſez dans le corps etheré, eſt aſſez large pour eſtre touché par pluſieurs cercles & par pluſieurs tourbillons, 108
III. Application des cinq hypotheſes, pour l'explication de la peſanteur, 109
Que la reſiſtance qu'un corps apporte à la puiſſance qui le remuë, eſt cauſe d'en changer la direction, *ibid.*
La repugnance que les corps ont au mouvement, les empeſche de ſuivre la direction du corps etheré qui les pouſſe en rond, 113
Ils ne la ſuivent pas à cauſe de l'inegalité de ſa force, 114. qui eſt plus grande vers la circonference que vers le centre de chaque tourbillon, *ibid.* & qui eſt auſſi plus forte dans les tourbillons qui ſont plus proches des Poles, 115

Cela fait une double impulſion, 118. qui cauſe trois differens mouvemens, *ibid.* dont eſt compoſée une ligne ſpirale, qui nous paroiſt droitte, 119. parce que nous ſuivons le mouvement de la terre quī nous emporte, *ibid.* & celuy du corps etheré qui nous pouſſe, *ibid.*
Exemples & experiences pour confirmer ce ſyſteme, *ibid.*

DV MOVVEMENT PERISTALTIQVE.

LE mouvement eſt la cauſe de toutes les operations de la vie, 131
Il eſt ou manifeſte ou obſcur, *ibid.*
L'un & l'autre ſert à la coction des alimens, 133. & à leur diſtribution, *ibid.* qui ſe fait principalement par l'impulſion du cœur, 134. & des arteres leſquelles ſe reſſerrent lorſque le cœur ſe dilate, *ibid.* par une vertu qui leur eſt naturelle, 135
Le Cerveau a une pareille compreſſion, 136. de meſme que toutes les autres parties, 137
Les corps inanimez agiſſent auſſi par ce principe, 138. que l'on appelle le mouvement periſtaltique, 139
Les valvules du corps des animaux ſervent à ce mouvement, 140. de meſme que la vertu que les arteres ont de ſe reſſerrer, 143
Il y a encore d'autres inſtrumens pour l'expreſſion, 144. tels que ſont pluſieurs muſcles, 145. les fibres des membranes, *ibid.* & le pliſſement des tuniques dans les inteſtins, 147. & les anfractuoſitez des autres parties officiales, 149
Comment ſe fait le pliſſement des inteſtins, *ibid.*
De quelle maniere le racourciſſement des fibres ſert aux expreſſions des autres parties, 152
Comment ſe fait le racourciſſement des fibres, 154
Que le racourciſſement des fibres de la membrane propre de chaque muſcle eſt la cauſe la plus probable de leur action, 161
Que c'eſt à la vertu naturelle du reſſort qu'il faut attribuer la contraction des fibres, 171

DE LA CIRCVLATION DE LA SEVE DES PLANTES.

PREMIERE PARTIE.

L n'y a point de raiſon pourquoy les animaux ſe nourriſſent autrement que les plantes, 175

es raiſons qui rendent la circulation neceſſaire aux animaux, 176. la rendent neceſſaire aux plantes, 177

lle eſt employée dans les eſtres inanimez par la nature, *ibid.* & par l'art, 178. on peut dire qu'elle eſt meſme plus neceſſaire aux plantes qu'aux animaux, 180

y a des animaux où les organes circulatoires ne ſont pas viſibles, non plus que dans les plantes, 181

circulation ſe peut faire ſans les organes circulatoires, 182

Il y a beaucoup de plantes qui en ont de viſibles, 185

Le defaut de l'impulſion du cœur, qui ſert à la diſtribution de la nourriture eſt ſupplée dans les plantes, 186. par leur flexibilité, *ibid.* par leur attraction, 188. par l'impulſion & par l'ouverture des conduits cauſée par la fermentation, 189. qui rend encore la nourriture legere & volatille, 190

Autre raiſon particuliere de la neceſſité de la circulation des plantes, *ibid.* priſe de l'accroiſſement des racines, 192

SECONDE PARTIE.

ontenant des experiences pour l'éclairciſſement de la circulation de la ſeve des Plantes.

LE vice qui paſſe d'une partie gaſtée dans toute la plante ne ſe peut expliquer ſans la circulation, 196

. Les arbres languiſſent lorſque le guy ou la mouſſe les ont infectez, 197. & ſe portent bien quand on a oſté ces choſes, qui n'eſtant qu'au dehors, avoient le pouvoir de gaſter le dedans, 198

III. Les arbres meurent quand au Printemps on leur oſte toutes leurs feuilles, 199. ce qui ſe-

tourne des feuilles au dedans, eſtant neceſſaire à la racine, 200. pour exciter la fermentation qui s'y doit faire, 201

Il n'y a rien qui explique la ſympathie qui eſt entre les parties des corps vivans que la circulation, *ibid.*

IV. La ſeve ſe cuit dans les feuilles, pour de là aller aux fruits, 204. dont la maturation dépend de celle qui s'eſt faite dans les feuilles, *ibid.*

Ce theoreme peut ſervir à bien faire la taille des arbres, 205. & à couvrir bien à propos les fruits, pour ne laiſſer tomber la pluie que ſur les feuilles, 207

V. Quelquefois la racine dans les arbres antez s'affoiblit avant que l'arbre meure, 208. Par le défaut du retour des reſtes de la ſeve à la racine, *ibid.*

VI. La nourriture ne vient quelquefois à la racine que par les feuilles, 209. de meſme que quelquefois elle vient à tout le corps des animaux par la peau, 210

C'eſt par le moyen de la circulation que les plantes arrachées de la terre ſubſiſtent quelque temps & ſe nourriſſent, 212

VII. Les plantes qui jettent par les deux bouts ne le ſçauroient faire ſans ſuppoſer la circulation, *ibid.* parce que ce Phenomene ſuppoſe de deux ſortes de conduits pour la diſtribution de la nourriture, 214

VIII. Il y a une maniere de germination dans les plantes qui fait voir, 217. qu'il paſſe quelque choſe des extremitez des feuilles aux racines, 219

IX. Le ſuc qui nourrit & qui fait croiſtre les racines, ne vient point immediatement de la terre, 222. mais du tronc de la racine ſe répond dans ſes extremitez, 225

X. Il doit y avoir dans les plantes des organes, qui laiſſent deſcendre facilement l'humeur aqueuſe vers la racine, 224

XI. Les arbres tirent quelquefois une partie de leur nourriture de leurs feuilles mouillées par la pluie, 226. de meſme que la nourriture des animaux eſt quelquefois tirée par les veines & portée au cœur, 227

XII. L'eau qui diſtile des arbres taillez au Printemps, eſt la portion inutile qui retourne à la racine, 228

XIII. L'enture que l'on fait aux extremitez des racines tirées hors de terre, fait voir qu'il y a un mouvement de la ſeve vers les extremitez de la racine, 232

XIV. Cette meſme ſeve aqueuſe ſort par l'extremité des racines ſi on les coupe, *ibid.* car ce qui

ort ainſi n'eſt point
'humeur que la racine
rient de recevoir de la
erre, 233
V. Les arbres jettent
uelquefois leurs raci-
es en des endroits d'où
lles ne tirent point de
ourriture, 233. parce
u'alors elles la reçoi-
ent des branches, 234
VI. Les plantes qui
ettent beaucoup de ſuc
oloré quand on les cou-
e, en jettent beaucoup
lus en embas qu'en en-
aut, 236. parce qu'il y
des conduits particu-
iers qui rapportent l'hu-
neur à la racine, *ibid.*
& qui portent la nourri-
ure des branches, la
aiſſant al er indifferem-
nent en enhaut & en
mbas, *ibid.* de la meſ-
ne maniere que dans les
nimaux les veines ont
les valvules, 237. &
es arteres n'en ont
oint, *ibid.*
VII. Les meſmes plan-
es quand elles ſont liées,
39. s'enflent au deſſus
le la ligature par la meſ-
me raiſon, *ibid.*
XVIII. L'écorce des ar-
bres coupée en travers
fait une cicatrice, à la-
quelle il ſurvient une tu-
meur encore par la meſ-
me raiſon, 241
XIX. On voit diſtincte-
ment les conduits pour
la circulation, 242
XX. Dans l'Aloé. 243
XXI. Dans les pavots,
245
XXII. Dans l'écorce des
vieux cheſnes, 246
XXIII. Experiences pour
faire voir diſtinctement
le paſſage des differens
ſucs, 248
XXIV. Quoy que ce qui
empeſche le retour de la
partie inutile vers la ra-
cine, n'empeſche point
la maturation, cela ne
prouve point que ce re-
tour ſoit inutile, 250.
ni que la vegetation des
animaux ſoit differente
de celle des plantes, 253
XXV. Experience Ana-
logique, pour expliquer
le ſyſteme dont il s'agit
par des faits ſenſibles,
254

TROISIEME PARTIE.

ntenant des remarques ſur les principes propoſez dans la premiere Partie.

TEXTE I. 256. &c.
Examen des remar-
ques. 266
omment la terre eſt ren-
uë feconde par la pluïe,
66. qui eſt beaucoup dif-
erente de la roſée, 267.
& qui ſe fait par une cir-
culation Phyſique, *ibid.*
dans laquelle le ſoleil
perfectionne les ſels vo-
latils qu'elle a pris de
la terre, 268
II. Pourquoy les eſtres

vivans ont besoin de parties officiales, 270. qui ne sont pas necessaires aux autres, 271
III. La distribution de la nourriture dans les plantes, 273. est aidée par leur compressibilité, 274. & leur flexibilité, 275
IV. Mais la cause principale est la pesanteur de l'air, *ibid.* & la fermentation du suc nourrissier, 277

Replique à l'examen des remarques.

Texte de l'examen 278. &c.

Réponse à la replique.

I. Que les sels volatils qui sont dans l'eau de la pluye, 291. reçoivent dans l'air une perfection, 292. qui n'est point dans l'eau des puits ni dans la rosée, 293
II. Cette perfection est encore moins dans la terre, 295
III. Que c'est du sang & non du chyle que les parties du corps sont nourries, 296
IV. Que dans les animaux la circulation se fait des humeurs, & non des esprits, 299
V. Que la faculté vegetative répanduë dans toute la plante, 299. n'empesche pas que la vertu officiale de la racine ne soit necessaire, 300
VI. Que la pesanteur de l'air aide à la distribution de la nourriture, 301
XII. Et que la fermentation y contribuë, 302

NOUVELLE DESCRIPTION DU CANAL THORACIQUE.

EXTRAIT d'une lettre de M. Pecquet à M. Carcavi, touchant une nouvelle decouverte de la communication du canal Thoracique avec la veine emulgente du 27. Mars 1667. pag. 307
Découverte d'une communication du canal Thoracique avec la veine cave inferieure, 311

DESCRIPTION D'UN NOUVEAU CONDUIT DE LA BILE, 339

Fautes d'impression.

PAge 71. *lig.* 3. comment, *lisez* comme. *ligne* 12. laissent, *lis.* laisse. *l.* 14. refusent, *lis.* refuse. *p.* 99. *l.* 3. du rouleau de, *lis.* & de. *p.* 161. *l.* 28. leurs espaces, *lis.* les. *p* 191. *l. dern.* 20. experience, *lis.* 9. & la 13. *p.* 207. *l.* 10. qui empeschent, *lis.* empeschant. *p.* 306. *l.* 6. mangeans, *lis.* mangeant. *p.* 325. *l.* 4. il s'est trouvé, *lis.* elle s'est trouvée. *p.* 339. *l.* 21. disposée, *lis.* dispersées.

DE LA PESANTEUR DES CORPS, DE LEUR RESSORT ET DE LEUR DURETÉ.

AVERTISSEMENT.

Je croy que l'on peut conſiderer la Peſanteur, le Reſſort & la Dureté, comme les premieres & les principales qualitez des corps naturels, puis qu'elles leur ſont communes à tous, & que l'explication de ces trois choſes éclaircit une grande partie de ce qu'il y a de plus obſcur & de plus difficile dans la Phyſique; car la connoiſſance des autres qualitez dépend de ces trois premieres, qui dependent meſme encore l'une de l'autre; par la raiſon que la Peſanteur eſt le principe des deux autres, du moins ſuivant les conjectures ſur leſquelles je me fonde dans ce Traité.

Quoy que ſelon l'ordre naturel, il euſt eſté mieux de commencer par l'explication des cauſes de la Peſanteur, je n'en parleray neanmoins qu'aprés avoir traité du Reſſort & de

la Dureté : parce que ces qualitez ſuppoſant une choſe auſſi certaine & auſſi connuë qu'eſt la Peſanteur, leur explication doit moins donner de peine à l'eſprit que l'explication des cauſes de la Peſanteur qui ne ſont ny certaines ny connuës : Et il y a apparence, que l'on comprendra plus aiſement & que l'on recevra plus favorablement toutes ces choſes lorſque l'on ſe ſera acoutumé aux hypotheſes qui leur ſont communes à toutes, en s'exerçant premierement ſur les matieres les moins difficiles. Ie diviſe donc ce Traité en deux Parties : dans la premiere j'explique les cauſes du Reſſort & de la Dureté des corps, dans la ſeconde j'explique celles de la Peſanteur.

Mon intention n'a point eſté d'eſtablir un ſyſteme nouveau de tout le monde, ou de dire auquel de ceux qui ont eſté juſqu'à preſent propoſez je veux m'arreſter, & comment j'y ajuſte mon ſyſteme particulier ; cela demanderoit un Traité à part, qui n'a aucune neceſſité : Ie croy que c'eſt bien aſſez ſi me reduiſant à la ſeule recherche de ce qui appartient au Globe que nous habitons, je la puis faire avec des hypotheſes probables & capables d'expliquer les choſes les plus inconnuës de la Nature, par des moyens intelligibles tels que ſont ceux que la Mechanique nous fournit.

REMIERE PARTIE.

DU RESSORT ET DE LA DURETE' DES CORPS.

LE Reſſort & la Dureté ſont deux qualitez qui ont les meſmes cauſes, & qui ne diffe-nt que par la modification de ces uſes, c'eſt à dire, par la maniere fferente d'agir qu'elles ont ſelon des rconſtances differentes : car la Du-té n'eſt rien autre choſe que la puiſ-nce par laquelle les corps reſiſtent la ſeparation des parties dont ils ſont mpoſez ; & le Reſſort eſt cette eſme puiſſance par laquelle les meſ-es parties ſont reünies, apres avoir té quelque peu ſeparées & éloignées s unes des autres. Or il eſt ce me mble évident que les cauſes qui font reünion des parties, peuvent eſtre s meſmes qui reſiſtent à leur ſepara-on. Ces cauſes ſelon moy ſont une ſpoſition Interne qui fait que les par-es ſont capables de s'unir aiſement

I. Definition du Reſſort & de la Dureté

quand elles ſont proches les unes des autres, & une puiſſance Externe qui les fait approcher.

expliquée par quatre hypotheſes.

Pour entendre de quelle maniere cette diſpoſition interne des parties, & cette puiſſance externe concourent à produire cette Union qui fait la Dureté, & cette Reünion qui fait le Reſſort, il faut convenir & demeurer d'accord de quelques hypotheſes. J'en fais quatre.

Que les plus petites particules des corps ſont reſſort de meſme que tout le corps entier.

La premiere eſt que les particules dont les corps qui ſont durs & qui font reſſort ſont compoſez, doivent eſtre petites beaucoup au delà de ce que les yeux & le miſcroſcope peuvent faire voir de plus petit; parceque l'experience nous enſeigne que les fibres quelques petites que nous les puiſſions trouver dans les metaux, dans le bois, ou dans les autres corps qui paroiſſent fibreux, ont toûjours reſſort; ce qui doit eſtre attribué à d'autres corps petits & inviſibles dont ces fibres viſibles ſont composées.

Que l'air eſt compoſé de trois parties differentes.

La ſeconde hypotheſe eſt que l'air voiſin de la terre & dont nous avons l'uſage & la connoiſſance, eſt composé de trois parties meſlées enſemble, dont j'appelle l'une la partie Groſſiere, l'autre la partie Subtile, & la troiſiéme la

artie Etherée. La partie Groſſiere eſt n' amas de petits corps mediocrement ıbtils, mediocrement peſants, & ca-ables d'une grande compreſſion. La artie Subtile eſt un amas de corpuſcu-:s beaucoup plus ſubtils & plus pe-ınts que ceux qui compoſent la partie roſſiere, mais qui ſont tout à fait inca-ables de compreſſion. La partie Ethe-:e eſt encore incomparablement plus ıbtile que les deux autres, mais elle 'a point de peſanteur, eſtant elle meſ-ıe la cauſe de la peſanteur des autres orps, comme il ſera expliqué dans la :conde partie de ce traité. Ainſi je n'ay parler icy que des deux autres parties ui ſont appellées ſimplement la partie Groſſiere & la partie Subtile de l'air.

La troiſiéme hypotheſe eſt que tous :s corps que nous voyons ſont compo-:z d'autres corps inviſibles ſimples & ıdiviſibles que l'on appelle Corpuſ-ules, pour les diſtinguer des autres etits corps tels que ſont ceux de la artie groſſiere de l'air, qui de meſme ue tous les autres corps que nous oyons, ſont compoſez de corpuſcu-:s. Or ces corpuſcules indiviſibles, 'eſt à dire incapables d'eſtre actuelle-ıent diviſez ou rompus, ont naturel-:ment chacun une figure certaine &

Que tous les corps que nous voyons ſont compoſez d'autres corps inviſibles, indiviſibles,

& ayant naturellement une certaine figure.

immuable ; Et ces figures qui ſont preſque infinies, ſe rapportent à deux genres ; enſorte que ces corpuſcules ſont les uns parfaitement ſpheriqués, ou tiennent de la figure ſpherique : les autres ſont de figure cubiqué, ou en approchent les uns plus les autres moins ; ayant cela de commun qu'excepté ceux qui ſont parfaitement ſpheriques ils ont tous des faces plates. Cela eſtant je ſuppoſe que la partie ſubtile de l'air, & la partie etherée ſont composées de corpuſcules parfaitement ſpheriques & extremement deliez ; les corpuſcules de la partie etherée eſtant incomparablement plus deliez que les autres ; & que la partie groſſiere de meſme que tous les autres corps que nous connoiſſons, eſt composée des corpuſcules de figure cubique, ou approchans de la cubique & de la ſpherique, c'eſt à dire d'une figure où il ſe rencontre des faces plattes ; & qu'il y a cette difference entre tous les corpuſcules, que ceux dont la partie ſubtile de l'air & la partie etherée ſont composées, ne s'attachent jamais les uns aux autres n'ayant aucunes faces plates, mais font une maſſe fluide : & que les corpuſcules qui compoſent les autres corps, ſe peuvent attacher & ſe ſeparer par une infi-

ité de differentes rencontres, qui don-
ent occaſion à la compoſition de tous
es corps viſibles.

La quatriéme hypotheſe eſt que les
orpuſcules, dont les choſes dures &
olides ſont composées, ont de ſi petits
ntervalles, & ſont ſerrez de ſi prés les
ns contre les autres, que les corpuſ-
ules de la partie ſubtile de l'air ne ſont
uelquefois pas aſſez ſubtils pour s'in-
inuer dans ces intervales : mais cela
e doit eſtre entendu que de certaines
arties qui ſont extremement com-
actes dans chaque corps ſolide, n'y
yant point de corps ſolides qui n'ayent
les inegalitez & des parties moins ſer-
ées, au travers deſquelles cette partie
ubtile trouve moyen de paſſer. Il faut
uppoſer neanmoins que les parties
ompactes des corps ſolides ne le ſont
as tellement qu'elles ne puiſſent eſtre
ctuellement diviſées par des efforts
uiſſants : Et en cela elles different des
orpuſcules, qui, ainſi qu'il a eſté dit,
e peuvent jamais eſtre actuellement
iviſez.

Que les corps invisibles dont les corps durs ſont compoſez ſont exactemẽt joints les uns aux autres, & ne ſont ſeparez que par de tres-petits intervales.

TOUTES ces choſes n'ont rien ce me
emble qui repugne à aucun Pheno-
nene ; & je croy qu'il y en a quelques
ns qui peuvent ſervir à les appuyer.

II. Conjectures pour fonder les quatre hypotheſes.

Je vay les employer avec les autres raiſons que j'ay jugé capables de faire connoiſtre la probabilité de ces quatre hypotheſes.

Les plus petites fibres des corps qui font reſſort doivent auſſi faire reſſort.

Les petits corps, dont la partie groſſiere de l'air eſt composée, ont chacun reſſort en leur particulier, la maſſe de l'air n'ayant reſſort que parce qu'elle eſt composée de petits corps qui ont reſſort, de meſme qu'un oreiller de duvet ou de crin a reſſort, parce que chaque particule de duvet, & chaque brin de crin a reſſort en ſon particulier. Or chacun des petits corps qui compoſent la partie groſſiere de l'air eſt incomparablement plus petit que les plus petites fibres qui ſe puiſſent imaginer dans les corps que nous voyons qui ont de la Dureté & du Reſſort, & c'eſt de là que je tire une conjecture pour appuyer la premiere hypotheſe, & pour faire comprendre quelle peut eſtre la petiteſſe des particules ayant reſſort dont les corps durs & qui ont reſſort ſont compoſez.

Un corps peut tout enſemble eſtre ſubtil & peſant.

Pour ce qui eſt de la ſeconde hypotheſe, je dis que l'eau, le ſablon fin, l'or reduit en poudre ſubtile, le mercure, & pluſieurs autres choſes de cette nature, font voir que la ſubtilité ne repugne point à la peſanteur dans les

:orps fluides, tel qu'eſt l'air ; parce que :out corps fluide eſtant neceſſairement :ompoſé de parties ſubtiles, c'eſt à dire :res-petites, cette petiteſſe n'a aucune :epugnance ny avec la ſolidité, ny avec la peſanteur : Car il faut entendre que :e n'eſt pas à la maſſe de la partie ſub-:ile de l'air que l'on attribue cette ſoli-dité, mais à chacune de ſes particules.

Les effets particuliers qui ſe voyent dans la machine du Vuide, ſont expliquez aſſez clairement par l'hypotheſe de la partie groſſiere & de la partie ſubtile de l'air ; car l'air que l'on en fait ſortir en pompant, n'eſt apparament que la partie groſſiere ; & ce qui prend la place de cette portion oſtée, eſt la partie ſubtile de l'air, qui par ſa peſanteur & par ſa ſubtilité penetre les pores du verre, qui ne peuvent laiſſer entrer la partie groſſiere ; & ſe meſlant dans le recipient avec ce qui eſt reſté de la partie groſſiere, car il eſt impoſſible de l'épuiſer toute, produit un air rarefié, qui ne differe de l'air ordinaire, que parce qu'il eſt plus rare ; & en effet on y remarque les effets qui ſont propres & particuliers à l'air, tel qu'eſt la propagation du ſon, qui quoyque foiblement ne laiſſe pas de ſe faire entendre au travers de ce vuide ; tel qu'eſt auſſi le

La partie ſubtile de l'air a une petiteſſe de parties qui luy fait penetrer les corps les plus ſolides.

retardement des pendules & des autres mouvemens, qui ſuppoſent la reſiſtance de l'air.

Car il n'y a guere d'apparence de dire, que la portion de l'air groſſier demeurée dans le recipient, ayant la liberté de ſe dilater, eſt ſuffiſante pour emplir cet eſpace qui paroiſt vuide; puiſqu'il n'eſt pas concevable que cette dilatation des corps qui ſe rarefient, ſe faſſe autrement que par la differente poſition des parties qui eſtoient proches les unes des autres par la denſité, & qui s'éloignent & ſe ſeparent par la rarefaction; ce qui demande un autre corps qui puiſſe occuper les intervalles que les parties du corps rarefié laiſſent entr'elles en s'éloignant.

Elle a une peſanteur égale à ſa ſubtilit.

Il ſe fait encore une autre experience dans la machine du vuide, dont il n'eſt pas aiſé de rendre la raiſon, ſans ſuppoſer dans la partie ſubtile de l'air une peſanteur égale à ſa ſubtilité: car ſi la ſubtilité la rend capable de penetrer un corps auſſi ſolide qu'eſt le verre du recipient, en paſſant entre les intervalles des corpuſcules dont il eſt compoſé, il paroiſt qu'elle fait au dedans des effets de compreſſion qui peuvent avec raiſon eſtre attribuez à ſa peſanteur.

Ayant enfermé des gouttes d'eau & le mercure dans le recipient, on a remarqué que lors que l'on en a fait ſortir toute la partie groſſiere de l'air, autant qu'il eſt poſſible, aprés avoir pompé autant qu'il eſt neceſſaire ; il n'arrive aucun changement à ces gouttes, qui devroient s'applatir & quitter leur figure ſpherique, ſi elles n'eſtoient pas ſouſtenuës par la compreſſion de la partie ſubtile de l'air qui agit également par ſa peſanteur : car quoy que la peſanteur de ſoy ne porte les corps que vers un ſeul coſté, ſçavoir vers le centre de la terre, la peſanteur de la partie ſubtile de l'air ne laiſſe pas d'agir ſur les corpuſcules de tous les ſens, ainſi qu'il ſera expliqué dans la ſuitte : & cela ſe fait de meſme que l'on voit l'air, l'huyle & les autres corps liquides enfermez dans l'eau s'amaſſer en rond, leurs parties eſtant ſoutenuës & pouſſées de tous les coſtez par la compreſſion qu'ils y ſouffrent & qui n'eſt cauſée que par la peſanteur de l'eau qui les environne : car on voit auſſi que les corps liquides & capables de congelation comme l'huyle d'olive, ne prennent point cette figure ſpherique dans la congelation, dans laquelle il ſe rencontre que pluſieurs parties non coagula-

qui luy donne la puiſſance de comprimer les corpuſcules qui ſont impenetrables.

bles, ſe ſeparant des autres leur donnent moyen de s'amaſſer en pluſieurs figures irregulieres; & cela ſe fait ainſi, parce que l'attache que leurs parties ont les unes aux autres par le froid, les empeſche d'obeïr à la partie ſubtile de l'air qui les pouſſe.

Il faut encore conſiderer que l'extreme ſubtilité de cette partie de l'air, empeſche que ſon extreme peſanteur ne pouſſe les autres corps en haut, comme elle feroit ſans cela: car de meſme que ſi l'on plongeoit dans l'eau une éponge que l'on auroit renduë impenetrable à l'eau en l'enduiſant de cire par le dehors, il arriveroit qu'elle remonteroit ſur l'eau, à cauſe de la grandeur du volume; & qu'au contraire la meſme éponge ſans cette cire quoy que plus legere en cet eſtat, ne laiſſeroit pas de demeurer au fond de l'eau, parce qu'elle en auroit eſté penetrée; par la meſme raiſon tous les corps eſtant penetrez par la partie ſubtile de l'air, ils ne ſont point pouſſez en haut par ſa peſanteur; parce que la peſanteur de chacun des corpuſcules qui compoſent les corps, eſt egale à proportion de leur grandeur, à la peſanteur des corpuſcules qui compoſent la partie ſubtile de l'air.

La partie ſubtile a en-

Dans la partie ſubtile de l'air outre

ſa ſubtilité & ſa peſanteur qui ſont preſque extremes, j'ay encore ſuppoſé une incapacité d'eſtre comprimée. Cette qualité eſt une ſuitte neceſſaire des autres que l'on y ſuppoſe : Car de meſme que la partie groſſiere eſt compreſſible, parce que chaque petit corps qui la compoſe eſtant auſſi compoſé de corpuſcules joints enſemble par quelques endroits, & ſeparez par d'autres, il s'enſuit que les parties eſloignées peuvent ſe raprocher & celles qui ſont jointes ſe ſeparer ; Et c'eſt là la maniere qui rend un corps compreſſible. Par la meſme raiſon, la partie ſubtile ne ſçauroit eſtre comprimée, parce que n'eſtant compoſée que de corpuſcules ſpheriques tous d'une meſme eſpece, ils ſont tousjours joints autant qu'ils le peuvent eſtre les uns aux autres par leur peſanteur ; outre que leur nature indiviſible, c'eſt à dire incapable d'eſtre actuellement diviſée ou rompuë repugne abſolument à la ſeparation des parties laquelle eſt requiſe pour la compreſſibilité.

core une incompreſſibilité extreme.

Or, on ne pretend pas, que l'indiviſibilité que l'on ſuppoſe dans les corpuſcules ſoit une indiviſibilité phyſique, il ſuffit qu'elle ſoit morale, c'eſt à dire qu'il n'eſt pas concevable qu'el-

Quelle eſt l'indiviſibilité des corpuſcules.

le puiſſe jamais arriver, parce que les raiſons qui rendent les autres corps moralement diviſibles ne ſe rencontrent point dans les corpuſcules, ainſi qu'il ſera expliqué dans la ſuite. Il ſuffit pour le preſent que l'indiviſibilité repugne à la compreſſibilité.

Que les corpuſcules indiviſibles ont une figure certaine & immuable.

A l'égard des conjectures qui peuvent fonder la troiſiéme hypotheſe, je dis que ſi l'on ſuppoſe que tous les corps ſont compoſez de corpuſcules indiviſibles, c'eſt à dire incapables d'eſtre actuellement diviſez, ils doivent avoir une figure certaine & immuable puiſqu'elle ne peut eſtre changée que par la diviſion qui arriveroit à leurs parties, qui pour donner une autre figure à tous les corpuſcules devroient changer de place. Joint que ces corpuſcules eſtant établis comme les elemens des autres corps, ils doivent eſtre des choſes ſimples, c'eſt à dire exemptes d'une compoſition qui ſoit de la nature de celle dans laquelle ils entrent : Et il faut concevoir que de meſme que le quart d'une lettre, n'eſt point une lettre, & qu'une lettre eſt autrement compoſée de ſes quatre quarts qu'un mot ne l'eſt de quatre lettres ; les parties auſſi que l'on pourroit aſſigner dans un corpuſcule ne ſeroient point un corpuſcule

qui puſt eſtre l'élement des corps compoſez de corpuſcules, ce qui ſera encore cy-apres éclaircy plus particulierement.

Que les corpuſcules dõt les corps durs ſont compoſez, laiſſent entre les faces par leſquelles ils ſe touchent de tres-petits intervales.

La quatriéme hypotheſe, de meſme que la troiſiéme ne peut pas eſtre appuyée par des faits ſenſibles ; mais il n'y en a point auſſi qui y repugnent, & l'on peut dire que c'eſt une choſe concevable que des corps qui ont des faces plattes & polies ſe peuvent approcher d'aſſez prés par ces endroits, pour faire que d'autres corps quoyque tres-petits ne le ſoient pas encore aſſez pour s'introduire entre ces deux faces, qui ſont jointes ſi exactement.

Dans ces hypotheſes ainſi expliquées & renduës autant probables que concevables, il n'eſt pas difficile de trouver le fondement des deux principes propoſez dés le commencement pour l'Union & pour la Reüinion des parties dont les corps durs & qui font reſſort ſont compoſez : Car le principe Interne qui eſt la diſpoſition des particules, dépend de leur figure, qui à proportion qu'elle eſt plus propre à cette Union, à cauſe des faces plattes par le moyen deſquelles l'application des corps ſe fait plus parfaitement, elle rend leur ſeparation plus difficile, en

ſorte qu'elle ſe fait avec plus de difficulté plus les faces ſont plattes & polies. La cauſe Externe eſt la peſanteur de la partie ſubtile de l'air, qui comme elle penetre par ſa ſubtilité les intervalles qui ſont entre les corpuſcules, elle eſt auſſi arreſtée par leur ſolidité impenetrable : & cela fait qu'elle les pouſſe & les attache les uns aux autres par l'effort de l'impulſion que cauſe ſa peſanteur.

De quelle maniere la peſanteur eſt cauſe de la compreſſion de tous ſens

Supposé donc que tous les corps ſoient compoſez d'une quantité preſque infinie de petits corpuſcules, ainſi qu'il a eſté dit ; Il eſt aiſé de concevoir que ce qui joint & ſerre ces corpuſcules les uns contre les autres, eſt la cauſe de la dureté & du reſſort ; & que l'on peut trouver une cauſe évidente de l'impulſion qui fait ce ſerrement & cette compreſſion, dans la peſanteur & l'incompreſſibilité de ce qui environne les corpuſcules, qui ne peut permettre leur ſeparation qu'à un effort capable de ſurmonter une reſiſtance auſſi grande qu'eſt celle de la peſanteur de la partie ſubtile de l'air : par ce qu'ayant une eſtenduë immenſe au deſſus de nous, & eſtant composée de parties qui ſe touchent immediatement, qui ont de la peſanteur & qui ſont incapables de com-

reſſion, elle s'oppoſe à cette ſepara-
on, & y fait plus ou moins de reſi-
ance à proportion de la grandeur &
u nombre des parties qui doivent eſtre
eparées. Enfin la Peſanteur eſtant une
uiſſance perpetuelle & inſeparable de
ous les corps, elle doit apparemment
ervir à eſtablir leurs plus ordinaires
ffections, telles que ſont la Dureté
& le Reſſort: car ny les crochets, ny
es fibres rameuſes que l'on peut ima-
;iner pour cela, n'y ſçauroient eſtre
propres; parce qu'il eſt neceſſaire que
es parties qui compoſeroient ces cro-
:hets & ces branches, euſſent une inſe-
parabilité de leurs parties, qui deman-
deroit d'autres crochets & d'autres
branches, ce qui iroit à l'infiny.

Et il ne faut pas dire que le meſme inconvenient ſe rencontre dans les corpuſcules, que j'eſtablis comme les élemens de tous les corps, & que je ſuppoſe indiviſibles: car rien ne peut eſtre dit indiviſible que par rapport aux cauſes de la diviſion; & ainſi il eſt aiſé de concevoir que des corpuſcules qui ont une figure ramaſſée telle qu'eſt celle qui approche de la ſpherique ou de la cubique, & dans leſquels la compreſſion de la partie ſubtile de l'air augmente l'étroitte union des parties, reſiſtent

& de l'indiviſibilité des corpuſcules.

que la peſanteur de l'air groſſier, de l'eau & de tous les autres corps fluides a cela de propre, qu'elle preſſe également de tous coſtez les corps qui y ſont plongez ; en ſorte que l'air pouſſé par ſa peſanteur n'a pas plus de difficulté à entrer dans un ſouffler par deſſous, que par deſſus, quand on l'ouvre ; & que l'eau auroit auſſi bien la force d'enfoncer un coffre plongé au fond de la Mer & d'entrer dans ſa cavité par le deſſous, que par le deſſus ; la partie ſubtile de l'air preſſe auſſi par ſa peſanteur avec une telle égalité tous les corpuſcules dont les corps ſont compoſez, que deux corpuſcules, qui eſtant exactement polis ſont difficiles à ſeparer, reſiſtent également à cette ſeparation de quelque ſens qu'on les tire.

qui doit faire ſur les corpuſcules

Mais dira-t-on comme l'eau repreſente aſſez bien cette partie ſubtile de l'air que l'on ſuppoſe comme elle, eſtre fluide, peſante & incompreſſible, elle devroit faire ſur les corps qu'elle environne les effets que l'on attribuë à cette partie ſubtile de l'air, ce qui ne ſe trouve point : car l'eau au lieu d'endurcir les corps qui y ſont plongez, en pouſſant par ſa peſanteur les particules dont ils ſont compoſez, elle les ſepare au contraire & elle les diſſout, ſa

ſanteur la faiſant ſeulement entrer
ns les intervales des particules des
rps qu'elle preſſe & qu'elle environ-
: , & qu'elle ne pouſſe point les uns
ntre les autres.

Pour reſpondre à cette objection , il
ut conſiderer que l'eau ne diſſout que
s corps dont les parties ſont mal join-
:s & ne ſe touchent pas avec un aſſez
rand nombre de faces plates , pour
mpeſcher que leur peſanteur ne ſur-
ionte celle de l'eau , qui eſt toûjours
ioins peſante que les corps plongez
u'elle environne : car il eſt conſtant ,
ue quand les faces plates ſont en nom-
)re ſuffiſant , l'eau bien loin de ſeparer
es parties des corps , a viſiblement le
)ouvoir de les ſerrer & de reſiſter à
eur ſeparation. On en peut faire aiſe-
nent l'experience , & voir combien il
:ſt difficile de ſeparer deux corps , dont
les ſurfaces ſont plates & tres-polies
lors qu'ils ſont plongez bien avant dans
l'eau , & comment dans l'air qui n'eſt
pas ſi peſant , ils ſe ſeparent avec beau-
coup moins de peine.

Car quoy qu'on ne voye ordinaire-
ment cet effet de la compreſſion de
l'eau, que ſur des corps qui ſont grands,
& que l'on a polis avec beaucoup de
ſoin , il n'y a rien qui doive empeſcher

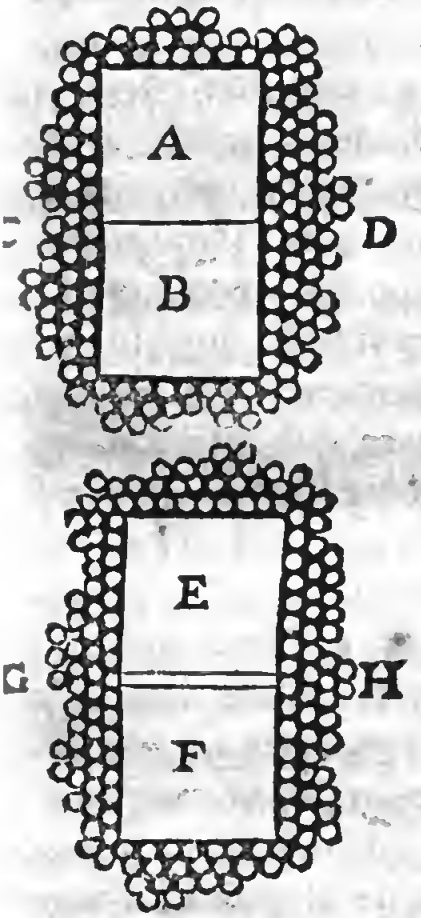
BIBLIOTECA NAZ.
ROMA
VITTORIO EMANUELE

de croire que la meſme choſe ne ſe puſt faire dans des corps plus petits s'ils avoient des faces polies à proportion de leur petiteſſe : & il faut ſuppoſer que cela ſe rencontre ainſi dans les corpuſcules des corps que la nature endurcit, ainſi qu'il ſera expliqué dans la ſuite.

Il eſt donc vray, que de meſme, que la peſanteur de l'eau s'oppoſe à la ſeparation de deux corps parfaitement polis, parce que cette ſeparation ne ſçauroit ſe faire qu'en repouſſant l'eau & forçant la reſiſtance qu'elle y apporte par ſa peſanteur, on peût dire avec raiſon, que la difficulté qu'il y a de ſeparer deux corpuſcules, quand ils ſont joints par des faces tres-plates, n'a point d'autre raiſon que la neceſſité qu'il y a d'élever & de repouſſer la maſſe de la partie ſubtile de l'air qui environne ces corpuſcules.

Neanmoins, pour bien comprendre cette raiſon, il faut entendre, que cette difficulté vient de ce que les corpuſcules qui compoſent la partie ſubtile de l'air, ne ſont pas encore aſſez ſubtils & deliez, pour entrer entre les deux corpuſcules polis ; Et qu'afin de les éloigner aſſez l'un de l'autre, pour laiſſer paſſer ces corpuſcules de l'air,

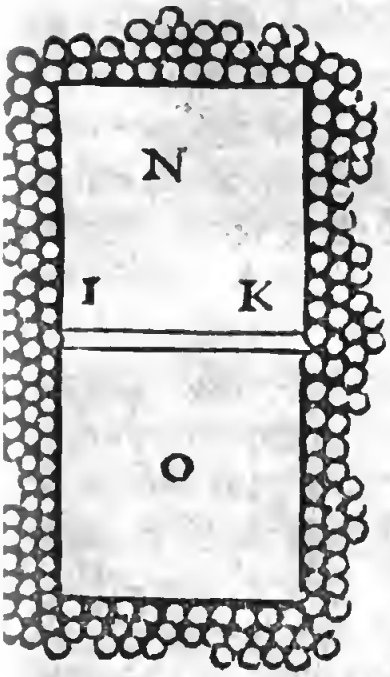
faut forcer la peſanteur de toute la aſſe de l'air qui s'oppoſe à cet eloi- nement, & l'élever du moins juſqu'à épaiſſeur qui égale la groſſeur des orpuſcules de l'air. Car ſi l'on ſe re- preſente que les corpuſcules polis ſont



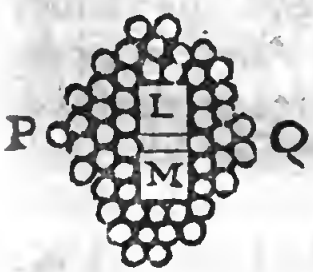
A & B, & que les corpuſcules dont l'air ſubtil eſt compoſé ſont C, & D; il eſt évidét, que pour ſeparer les cor- puſcules A B l'un de l'autre, il y a un temps auquel il les faut éloigner, ſans que les corpuſ- cules de l'air C D, puiſſent en- trer entre-deux; & que pour les éloigner comme le corpuſcule E, l'eſt du corpuſ- cule F, il faut écarter tout l'air dont ls ſont preſſez, de la valeur de toute a diſtance qui eſt entre le corpuſcule E, & le corpuſcule F; c'eſt à dire de ce qui devroit remplir l'eſpace qui eſt

entre deux, qu'il faut ſuppoſer vuide des corpuſcules qui font la partie ſubtile de l'air, & ſeulement remply de ceux dont la ſubſtance Etherée eſt compoſée. Ce qui eſt ſi vray, que l'experience fait voir que la difficulté de cette ſeparation eſt proportionnée à la grandeur de la ſuperficie des corps qui ſe touchent immediatement, parce que plus elle eſt grande & plus il faut écarter d'air en les ſeparant. On en peut faire l'experience dans l'air, ſur des corps d'une grandeur conſiderable, où il faut concevoir que les particules de la partie groſſiere de l'air ſont à l'égard de ces corps, ce que les particules de la partie ſubtile de l'air ſont à l'égard des corpuſcules dont les corps ſont compoſez. Par exemple, les corps qui ſe peuvent toucher par des ſuperficies fort grandes comme N O écartent une grande quantité d'air, ſçavoir celle qui devroit eſtre dans l'eſpace I K qui eſt entre deux : mais les petits corps comme L M, n'écartent que la quantité qui devroit eſtre dans le petit eſpace P Q, qui eſt entre deux. C'eſt ce qui fait que la pointe d'une éguille quoy qu'elle touche immediatement à un plan, ny demeure pourtant pas attachée ; parce qu'elle n'y touche qu'en un

ce que l'on ſçait que la partie groſſiere fait ſur les corps.



un endroit ſi petit qu'il n'y a pas aſſez d'air à repouſſer, & dont la peſanteur ſoit capable de reſiſter à celle de toute l'éguille qui l'éporte. Mais la reſiſtance de cette meſme petite portion d'air eſt aſſez conſiderable dans un grain de farine ou de pouſſiere, à proportion de ſa peſanteur, pour la tenir attachée au



eſme plan, & pour empeſcher que ſa
ſanteur ne l'entraiſne.

J'ay fait une autre experience avec mercure qui a quelque choſe encore plus ſenſible, & qui eſt plus facile le celle qui ſe fait dans l'air : car ayant ongé dans le mercure deux corps oique groſſierement polis, j'ay trou- qu'ils ne laiſſent pas d'eſtre difficiles eparer, & ils le ſont auſſi plus à pro- rtion qu'ils ſont plus grands & plus lis, & que le mercure eſt plus haut

de meſme que le Mercure.

& en plus grande quantité au deſſus des corps polis : Et la raiſon qui fait qu'il n'eſt pas neceſſaire que ces corps ſoient ſi polis, que ceux dont on fait l'experience dans l'air ; eſt que les particules du mercure ne ſont pas ſi ſubtiles que celles de l'air groſſier, ou du moins parce qu'elles ont quelque diſpoſition qui repugne à l'introduction qui eſt plus facile à l'air, parce qu'il eſt plus fluide.

Cette experience confirme les conjectures que celle qui ſe fait dans l'air a fournies, pour faire juger que c'eſt la peſanteur de la partie groſſiere de l'air, qui ſerrant les deux corps polis, rend leur ſeparation difficile ; parce qu'il n'eſt pas poſſible de douter que ce ne ſoit la peſanteur du mercure qui produit un pareil effet, par la raiſon qu'à meſure qu'on augmente la hauteur & la quantité du mercure dans cette ſeconde experience, les corps polis ſont plus difficiles à ſeparer. Mais ces deux experiences portent inſenſiblement l'eſprit à trouver de l'apparence à penſer que la Dureté des corps peut eſtre attribuée à la compreſſion par laquelle un corps peſant & fluide agit ſur les corpuſcules dont les corps ſont compoſez, de la meſme maniere que l'on voit que le mercure & l'air

oſſier agiſſent ſur les corps dont les
ces ſont plattes & polies.

III. Application des hypotheſes pour l'explication generale du Reſſort & de la Dureté.

On peut donc concevoir que tous les
rps ſont ſerrez les uns contre les au-
es, avec une force qui eſt egale à la
ſanteur de toute la partie ſubtile de
ir, qui apparamment s'eſtend infi-
ment par delà la partie groſſiere que
ous reſpirons; Que les corps qui ſe
parent aiſement les uns des autres le
nt par la facilité qu'ils donnent à
autres corps de prendre la place qu'ils
ittent; & que pour les faire éloigner
s uns des autres ſans qu'un autre corps
enne la place qu'ils quittent en s'é-
ignant, il faut forcer la reſiſtance que
peſanteur de la partie ſubtile de l'air
apporte; bien entendu que quand on
: que ces corps s'éloignent & ſe re-
rent ſans qu'un autre prenne la pla-
qu'ils quittent, on ne pretend par-
r que de ceux qui ont de la peſan-
ur, du nombre deſquels on excepte
corps Etheré, qui eſt celuy qui prend
place que les autres occupoient,
and ils ſe retirent, ou quand ils ne
uvent entrer dans les eſpaces qui ſe
rment entre les corpuſcules qui ſont
parez les uns des autres dans l'effort
'ils ſouffrent lors que les corps qui

ſont reſſort ſont pliez, étendus, comprimez ou redreſſez.

Par quelle raiſon la partie groſſiere de l'air a reſſort.

Mais il faut ſuppoſer, ainſi qu'il a eſté dit, que cette faculté d'avoir reſſort ſe trouve meſme dans les plus petites parties que l'on puiſſe ſeparer des corps, & concevoir que meſme celles qui compoſent l'air groſſier ont reſſort, ſoit qu'elles ſoient comme les raclures des corps ſolides, qui ſont de nature à faire reſſort, ou qu'elles ſoient des corps d'une nature particuliere; parce que toutes petites qu'elles ſont, eſtant compoſées d'autres plus petites particules, elles peuvent eſtre pliées: Et que la partie ſubtile de l'air les force par ſa peſanteur à retourner en leur premier état; d'où vient que l'air eſt compreſſible & qu'il fait reſſort; car il revient apres avoir eſté plié; parce que les petites particules dont chaque raclure eſt compoſée, ſont pouſſés & raprochés les unes des autres par la partie ſubtile & peſante de l'air, quand par quelque puiſſance externe, elles ont eſté comprimées & flechies. Ainſi lors que la partie groſſiere de l'air eſt comprimée dans une arquebuſe à vent, elle fait un grand effort contre le piſton qui la preſſe à cauſe de la peſanteur de la partie ſubtile de l'air, qui paſſant au

ivers du corps de pompe & du piſton nd à remettre en leur premier eſtat, utes les particules qui compoſent l'air roſſier ; Et quand dans la machine du uide, on a oſté en pompant la plus rande partie de l'air groſſier qui y ſtoit enfermé, ce qui y reſte s'élargit & s'étend, parce qu'il en a la liberté qu'il n'avoit pas quand il a eſté enfermé, parce qu'alors il eſtoit comprimé par le poids de tout l'autre air qui eſtoit à l'entour & au deſſus ; & cela arrive de la meſme maniere que ſi l'on oſtoit une eſponge du fond d'un puis ſans eau qui en auroit eſté remply : Car cette eſponge reſſerrée & rapetiſſée par la compreſſion des autres eſponges qu'elle ſouſtenoit, s'eſtendroit & occuperoit beaucoup plus de place qu'elle n'occupoit au fond du puis.

Il reſte à expliquer un peu plus au long par quelle raiſon il ſe trouve des corps qui ſe ſeparent aiſement, & d'autres qui ne le font qu'avec difficulté ; quoique la compreſſion de la maſſe de l'air ſoit egale aux uns & aux autres : Cette raiſon n'eſt rien que la differente application des corpuſcules, ſelon les diverſes figures des parties par leſquelles ces corpuſcules ſe touchent, qui rendent l'introduction de la partie ſub-

La figure & l'application differente des corpuſcules eſt la cauſe de la differente dureté des corps qu'une puiſſance egale comprime.

tile de l'air plus ou moins aiſée: car bien qu'une egale peſanteur ſerre tous les corpuſcules les uns contre les autres, tant ceux qui compoſent les corps aiſez à rompre que ceux qui compoſent les plus durs, il eſt évident que ceux qui ſont durs eſtant compoſez de corpuſcules qui ſe touchent par un grand nombre de faces plates & droites, ils ne peuvent eſtre rompus que par la ſeparation des corpuſcules, ce qui ne ſe fait qu'avec beaucoup de difficulté, parce qu'il faut forcer une reſiſtance proportionnée à la multitude des faces qui ſe touchent, ainſi qu'il a eſté expliqué; mais les corpuſcules qui compoſent les corps aiſez à ſeparer, ayant des faces inégales, & parconſequent ne ſe touchant que par peu d'endroits ne forcent en ſe ſeparant qu'une tres-petite reſiſtance.

Comment cette compreſſion cauſe l'union des corpuſcules.

Mais je ne dois pas aller plus avant ſans lever une difficulté que l'on pourroit trouver dans l'effet de la compreſſion que je ſuppoſe, comme la cauſe de la dureté qui arrive aux corps qui ne l'avoient pas: car on peut dire que les corps eſtant mols ou fluides par l'interpoſition des corpuſcules ſpheriques & coulans qui ſont entre les faces plates des corpuſcules dont la jonction doit

produire la dureté, il n'eſt pas aiſé de concevoir comment la compreſſion de la partie ſubtile de l'air peut pouſſer aſſez fort ces corps à faces plates pour faire qu'elles ſe joignent immediatement : parce qu'il eſt neceſſaire que les corpuſcules interpoſez ſoient exclus & chaſſez d'entre ces faces plates ; ce qui ne ſemble pas poſſible parce que la meſme peſanteur de la partie ſubtile de l'air qui travaille à cette excluſion en preſſant les corpuſcules qui ſe doivent joindre, doit empeſcher la ſortie des corpuſcules coulans qu'elle preſſe auſſi avec la meſme force.

Pour reſoudre cette difficulté il faut conſiderer que pour faire qu'un corps s'endurciſſe il eſt toujours neceſſaire de ſuppoſer une puiſſance extraordinaire qui donne un mouvement aux corpuſcules interpoſez & par leſquels la jonction des faces plattes qui doivent procurer la dureté eſt empeſchée : & il n'eſt pas difficile de concevoir que ce mouvement eſt capable de leur faire ſurmonter la reſiſtance & l'empeſchement que la peſanteur ordinaire de la partie ſubtile de l'air peut apporter à leur ſortie d'entre les faces plates. Et c'eſt ce qui fait que les petits corps ne ſont point ramaſſez les uns contre les

autres par la peſanteur de l'eau dans laquelle ils ſont plongez ; parce qu'une partie de l'eau qui les environne, ſçavoir celle qui les ſepare les uns des autres eſt autant preſſée par toute la maſſe de l'eau que les petits corps le ſont : mais il n'y a point de doute que ſi par quelque cauſe que ce ſoit il arrive que les parties de l'eau interposée acquierent quelque nouvelle mobilité, elles peuvent ſe gliſſer entre les parties du reſte de l'eau qui preſſe les petits corps, & qui peut alors les faire approcher en chaſſant & exprimant les parties interposées.

Pour ce qui eſt des cauſes qui peuvent donner aux corpuſcules interpoſez ce mouvement favorable à leur excluſion, elles peuvent eſtre reduites ſous deux eſpeces ſçavoir une forte compreſſion telle qu'eſt celle que la forge & l'ecroüiſſement peuvent cauſer, & une puiſſante rarefaction telle qu'eſt celle que le feu eſt capable de produire ; ce qui va eſtre expliqué par l'application particuliere qui ſera faite de ces cauſes aux differentes manieres d'endurciſſement, & en faiſant voir enquoy conſiſte l'extreme Dureté des corps, leur Molleſſe qui eſt une dureté mediocre, leur Fluidité qui eſt la qua-

lité la plus opposée à la dureté, leur Viſcoſité, leur Friabilité, & les autres qualitez composées de la Dureté & de la Molleſſe.

J'E dis donc que les corps ſont parfaitement Durs, quand la plus grande partie des faces des corpuſcules ſont parfaitement plates, & appliquées ſi immediatement les unes aux autres, qu'il faut faire violence à la maſſe de l'air ſubtil en une infinité d'endroits qui ſont joints & ſerrez enſemble.

I V. Application des hypotheſes pour l'explication particuliere de quelques-uns des phenomenes du reſſort & de la dureté.

Les corps Mols ou mediocrement durs ſont ceux qui ſont joints par peu de faces plates. Ainſi il faut concevoir qu'il y a par exemple cent fois plus de ces faces jointes dans un petit diamant, à proportion de ſa grandeur, que dans une grande pierre de taille. Les corps Liquides, qui ſont oppoſez aux durs, n'ont aucunes de ces faces plattes qui ſoient appliquées les unes aux autres, mais il y a entre-deux des corpuſcules ſpheriques & gliſſants, par la raiſon qu'ils ont tres-peu de faces plates, qui empeſchent non ſeulement que ces faces ſe puiſſent joindre pour produire la dureté, mais meſme qui rendent les corpuſcules à faces plates plus mobiles. Ainſi quelques-uns des corps liquides

Ce qui fait l'extreme dureté & la molleſſe.

Ce qui fait la liquidité.

s'epaiſiſſent par l'action de la chaleur, à cauſe qu'elle en fait ſortir les corpuſcules ſpheriques qui cauſoient cette mobilité; c'eſt à dire que ces corps ſpheriques eſtant rendus plus mobiles qu'ils n'eſtoient, ils font perdre la mobilité qu'ils cauſoient aux corpuſcules à faces plates; parce que cette mobilité des corps ſpheriques & coulans rend leur excluſion plus facile, & cette excluſion donne lieu à la jonction des faces plates.

Ce qui fait la friabilité.

Les corps Friables ſont ceux dans leſquels ces parties ſont inegalement appliquées : car cela fait qu'eſtant forcez & tirez ils ſe rompent facilement, ſçavoir par la partie où les corpuſcules ſont joints moins exactement; parce que c'eſt ſur cet endroit que tout l'effort agit. Les corps Viſqueux ou gluans au contraire ſont ceux où les parties ſont appliquées avec une égalité qui fait que n'y ayant point de raiſon pourquoy les unes ſe ſeparant plutoſt que les autres elles reſiſtent à la ſeparation, en ſuivant & en obeïſſant à l'effort; parce que n'eſtant pas jointes ſi immediatement qu'elles ſont dans les corps durs, elles ſouffrent toutes une demie ſeparation, telle qu'eſt celle qui arrive aux corps qui font reſſort : auſſi voit-on

Ce qui fait la viſcoſité.

que les corps gluans ont une eſpece de reſſort. Or les choſes friables deviennent viſqueuſes lors qu'eſtant paitries & corroyées on donne moyen aux faces plates des corpuſcules qui eſtoient ſeparées, de ſe joindre & de s'appliquer en tant d'endroits qu'elles ayent cette union égale & uniforme qui produit la viſcoſité, c'eſt ce qui fait que la paſte mal paiſtrie ſe romp, & que celle qui a eſté long-temps paiſtrie ſe tire, ſe file, & eſt gluante.

Pour quelle raiſon certains corps ſont endurcis par la forge, par l'ecroïſſement, & par le corroyement.

Ainſi les cauſes qui peuvent procurer une application plus immediate de faces plus droites, plus egales, & en plus grand nombre ſont celles qui rendent les corps plus durs, moins diviſibles, & plus capables de faire reſſort. Car ſoit que la forge ou l'ecroüiſſement endurciſſe les metaux; ſoit que ce ſoit la fonte; cela arrive dans ceux que la forge & l'ecrouïſſement endurciſſent, comme le fer, le cuivre, l'argent, l'or, &c. parce que la forte compreſſion du marteau fait joindre enſemble un plus grand nombre de ces faces, par leſquelles les particules ſe touchent & fait ſortir les particules gliſſantes interposées; & dans ceux que la fonte rend plus fermes, comme le plomb, l'eſtain, &c. cela ſe fait parce que la fluidité de la

Par la fonte.

fonte donne une liberté aux particules gliſſantes de ſortir, & aux particules à faces plates de s'appliquer par des faces plus plates & en plus grand nombre, & qu'aucontraire lorſque le froiſſement ou l'ecroüiſſement rend les metaux moins fermes & les amollit, c'eſt qu'il corromp cette application en mélant les parties qui ſont de nature fluide, parce qu'elles n'ont que peu ou point de ces faces plates avec celles qui en ont beaucoup, & faiſant par ce moyen que les fluides qui ſont ſubtiles, eſtant interpoſées entre les autres empeſchent la jonction de la pluſpart de leurs faces; d'où il s'enſuit que les corps qui s'amolliſſent & perdent leur reſſort par le froiſſement & le corroyement, comme le cuir, la cire, la terre graſſe, l'eſtain, le plomb, &c. ont une grande quantité de ces parties fluides renfermées dans des intervales ſpongieux, qui lors qu'on les corroye & qu'on les bat ſe meſlent par tout, à cauſe du froiſſement qui ſepare les parties dont les faces eſtoient appliquées les unes aux autres avant qu'on les euſt froiſſées, & qu'aucontraire les corps qui s'endurciſſent par le froiſſement ſont deſtituez de ces parties fluides; de ſorte que le froiſſement ne pouvant

Ce qui fait que les meſmes cauſes qui endurciſſent certains corps, en amoliſſent d'autres.

procurer ce melange de parties fluides, qui amollit ; ne fait autre choſe qu'appliquer plus de faces, & les joindre plus exactement les unes aux autres.

C'eſt par cette meſme raiſon, que le bois ſec eſt plus roide & fait plus reſſort que le vert, par l'evaporation des parties humides & gliſſantes, qui empeſchoient la jonction des ſolides lors qu'il eſtoit verd. Et il faut entendre que cette evacuation des parties gliſſantes eſt facilitée par les cauſes de rarefaction qui ſe rencontrent dans le bois qui ſe ſeche, leſquelles dependent principalement d'une fermentation, dans laquelle les parties gliſſantes ſont agitées & par conſequent diſpoſées à leur excluſion, que cauſe la compreſſion de la partie ſubtile de l'air.

Ce qui fait que le bois ſec eſt plus dur que le vert, & a plus de reſſort.

Par une raiſon contraire le fer chaud ne fait point reſſort à cauſe du meſlange des parties fluides & gliſſantes, que le feu y a introduites, & par le mouvement qu'il donne à celles qui y ſont déja ; Et quand il eſt refroidy à loiſir, il a peu de reſſort ; parce que quelque choſe de la molleſſe qu'il avoit eſtant chaud, luy demeure, lors qu'en refroidiſſant à meſure que les parties les plus liquides s'envolent ; leur place eſt remplie par d'autres corps moins liquides, mais qui

Ce qui fait que le fer chaud ne fait point reſſort.

ne laiſſent pas de l'eſtre encore aſſez pour empeſcher la jonction intime des faces plattes des corpuſcules, dont il eſt compoſé.

Qu'il s'endurcit eſtant batu à froid, &

Le fer, le cuivre, l'or & l'argent s'endurciſſent eſtant battus à froid, parce que les corps liquides & gliſſans qui ſont reſtez, eſtant chaſſez & exprimez à coup de marteau, les faces plattes s'uniſſent immediatement.

par la trẽpe,

L'Acier s'endurcit par la trempe, parce que l'eau faiſant ceſſer l'action du feu qui par l'introduction & l'agitation des parties liquides avoit écarté les parties de l'acier. Ces parties qui ſont encore molles & mobiles, s'approchent & ſe joignent neceſſairement par la compreſſion que cauſe la partie ſubtile de l'air, à laquelle le feu avoit fait violence, & qui lors que l'action du feu eſt empeſchée par l'eau qui l'etouffe, recommence à produire ſon effet de dureté : Mais cette compreſſion produit plus parfaitement ſon effet ſur l'acier rougi, qu'elle ne faiſoit avant qu'il fut mis au feu ; à cauſe de la facilité que l'agitation du feu donne aux parties du metail, de s'appliquer les uns aux autres par leurs faces plattes, & d'exprimer les particules gliſſantes que le feu a rendu plus mobiles.

Pour eſtre aſſuré que l'acier s'enfle par la trempe, j'ay fait faire dans une lame de fer un trou rond & parfaitement juſte pour recevoir un fil d'acier, qui ayant eſté coupé en deux, & l'un des morceaux ayant eſté trempé, n'a pû paſſer par le trou, dans lequel il entroit avant que d'avoir eſté trempé; Et où l'autre morceau qui n'eſtoit point trempé paſſoit auſſi fort aiſement. laquelle augmente ſon volume.

Or, l'acier s'enfle par la trempe, à cauſe que le refroidiſſement ſoudain qu'elle luy cauſe, fixe toute ſa maſſe qui s'eſtoit gonflée par le feu, & la fait demeurer en cét état : Car quoy que l'endurciſſement qui arrive par la trempe, ſoit attribué à la compreſſion, & qu'il s'embleroit que cette compreſſion le devroit retreſſir; neanmoins il faut entendre qu'elle n'agit que ſur les parties & non ſur toute la maſſe, qui devient comme ſpongieuſe par la jonction de quelques-unes des parties, & par la ſeparation de quelques-autres; ce qui ſe connoiſt par le grain de l'acier, qui eſt autre apres la trempe que devant. La raiſon de cela n'eſt pas difficile à concevoir, ſi l'on ſe ſouvient que l'on a ſuppoſé que la partie ſubtile de l'air, qui par ſa compreſſion produit la dureté, penetre ſans reſiſtance les pores qui

ſont dans tous les corps, par leſquels l'air groſſier ne paſſe point ; & qu'elle peut aiſement élargir ces pores par la compreſſion, qui amaſſe par grains & par fibres toutes les particules qui ſe touchent par des faces plattes. Mais il faut concevoir que cét amas des parties de l'acier qui forme les fibres & le grain qui ſe remarque dans l'acier trempé, ne ſe fait qu'apres que toutes ces parties ont eſté élargies & un peu ſeparées les unes des autres par la rarefaction que le metail ſouffre eſtant échauffé : Car venant à eſtre fixé par la ſoudaine ceſſation de l'action du feu, il demeure & s'endurcit en cét état ; ce qui ne luy arrive pas lors que ſe refroidiſſant à loiſir, les parties rareſiées qui le gonfloient pendant qu'il eſtoit rouge, en ſortent inſenſiblement, & celles qui ſont gonflées retournent auſſi inſenſiblement & facilement à leur premier état, à cauſe qu'elles ſont encore long-temps molles & flexibles. C'eſt pourquoy les ouvriers qui veulent que l'acier qui a eſté rougi, ne s'endurciſſe pas en ſe refroidiſſant, ont ſoin de faire qu'il ſe refroidiſſe à loiſir, & le laiſſent dans les charbons toute une nuit, juſques à ce qu'ils ſe ſoient eteints d'eux-meſmes, & que la cendre ſoit refroidie.

Ce qui fait que le fer recuit eſt moins dur.

Pour expliquer de quelle maniere l'eau & les liqueurs aqueuſes s'endurciſſent par le froid, qui eſt une matiere aſſez obſcure, j'ay beſoin d'établir quelques hypotheſes: Je ſuppoſe donc, que generallement tous les corps ſouffrent une evaporation continuelle de leur portion la plus ſubtile & la plus volatile, qui eſt ce dont preſque tout la partie groſſiere de l'air eſt compoſée; & qu'en meſme temps les corps reçoivent auſſi quelque choſe de cette maſſe d'evaporation dont ils ſe rempliſſent, n'admettant ordinairement que ce qui eſt ſemblable à leur nature, & recevant neanmoins quelquefois des ſubſtances differantes de la leur. J'appelle les corpuſcules qui compoſent cette maſſe d'evaporation, les corpuſcules Propres & particuliers quand ils ſortent de chaque corps; & je les appelle les corpuſcules Communs lors qu'ils ſont meſlez enſemble & confondus dans cette maſſe.

Ce qui fait que l'eau s'endurcit par le froid.

Les conjectures que j'ay pour appuyer cette hypotheſe ſont premierement qu'on voit que des corps deviennent pluspeſants & contractent d'autres qualitez qui ne peuvent eſtre attribuées qu'à l'introduction de quelque nouvelle ſubſtance qu'ils reçoivent de l'air; ſecondement qu'il eſt aſſez difficile ſans cette

prime les parties groſſieres, & procure l'application des faces plattes. Ainſi quand l'air eſt mediocrement ſec, c'eſt à dire lors qu'il eſt moins remply de ces parties volatiles capables d'eſtre introduites dans les corps, les corps s'endurciſſent, ou ſe diminuent à cauſe qu'ils perdent plus de cette partie volatile qu'ils n'en reçoivent. Mais quand l'air eſt ſi ſec, & ſi dénué de cette partie volatie, qu'il n'en entre plus du tout dans les corps liquides, alors la peſanteur de la partie ſubtile de l'air les comprimant ſoudainement, les endurcit de la meſme maniere que le fer eſt durcy par la trempe ; Mais il y a cette difference, que l'eau n'augmente pas ſon volume en ſe glaçant, comme le fer augmente le ſien par la trempe ; parce que la congelation de l'eau ne ſe fait pas promptement, comme l'endurciſſement qui arrive au fer par la trempe : Car ſuppoſé, que l'eau eſtant echauffée augmente ſon volume comme le fer, la longueur du temps qui eſt requiſe pour la glacer, fait qu'elle revient à ſon premier volume avant que d'eſtre glacée.

On remarque pourtant pluſieurs choſes dans la congelation de l'eau qui peuvent faire croire qu'elle s'enfle, ſçavoir la rupture des vaſes dans leſquels elle

ſe gele ; les boſſes qui paroiſſent ſur la ſurface de l'eau glacée au haut du vaiſſeau ; & les vuides qui la font paroiſtre ſpongieuſe quand on la caſſe, & la font nager ſur l'eau non glacée.

Mais ces phenomenes ne me ſemblent point convaincans, parce qu'on en peut rendre la raiſon ſans recourir à l'augmentation du volume. A l'égard de la fracture qui arrive aux vaſes dans leſquels l'eau ſe glace, elle n'eſt pas un argument plus certain de l'augmentation du volume de l'eau, que du retreciſſement du vaſe : car il eſt aiſé de concevoir que le vaſe rencontrant l'eau incapable de compreſſion, eſt contraint de ſe rompre lors que le froid le retrecit ; & cela arrive de la meſme maniere qu'on voit qu'un fil dont on lie un corps incapable d'en eſtre comprimé, ſe rompt quand on le ſerre bien fort ; & que de la bouë dont un baſton eſt couvert & environné ſe gerſe & ſe fend lors qu'elle ſe retrecit en ſechant, & pendant que le baſton demeure en un meſme eſtat.

Ce qui fait caſſer les vaſes où l'eau ſe glace.

La boſſe qui paroiſt ordinairement ſur l'eau quand elle s'eſt glacée dans un vaſe, ne ſignifie pas auſſi neceſſairement autre choſe que le reſſerrement du vaſe, qui alors ne peut pas faire que

Pourquoy l'eau fait une boſſe au haut des vaſes où elle ſe glace.

l'eau monte également & eleve toute la ſurface qui eſt au haut du col du vaſe, à cauſe que dans le temps que ce reſſerrement commence, cette ſurface de l'eau commence auſſi à ſe glacer : car il arrive alors que l'eau eſtant comprimée par le retreciſſement du vaſe, & cette ſurface de l'eau qui commence à ſe glacer eſtant comme un couvercle du vaſe qui enferme & ſerre de fort pres le reſte de l'eau non glacée, elle eſt contrainte de ſouvrir & de laiſſer paſſer quelque portion de l'eau qui n'eſt pas encore glacée ; & cette eau ſortant peu à peu à meſure que le vaſe s'etrecit, elle ſe repand tout au tour du trou ou de la fente par où elle ſort, & ſe glaçant à meſure qu'elle ſe repand, forme la boſſe dont il s'agit. Pour confirmer cette raiſon, il y a un autre experience qui eſt de percer avec une épingle la ſurface de l'eau quand elle commence à ſe glacer au haut du col du vaſe : car on voit qu'alors l'eau en ſort & fait un petit jet ; ce qui ne peut pas apparemment arriver par une autre cauſe que par le reſſerrement du vaſe cauſé par le froid.

Ce qui fait que la glace devient ſpongieuſe.

A l'égard des cavitez qui rendent la glace ſpongieuſe, elles ne ſignifient pas une augmentation de volume com-

me les cavitez qui font des yeux dans le pain le ſignifient ; parce que la fermentation eſt tout enſemble & la cauſe de l'enflure du pain & celle des cavitez qui le rendent ſpongieux, le pain ayant des cavitez, parce qu'il s'enfle & ſe dilate ; & la glace au contraire devenant ſpongieuſe parce qu'elle s'etrecit en dedans. Car les cavitez de la glace n'eſtant l'effet que de la jonction des particules qui s'approchent les unes des autres peuvent aiſement eſtre entenduës ſans l'enflure de la glace ; puiſque cela ſe fait de la meſme maniere que quand le tartre & les parties les plus groſſieres du vin s'approchent les unes des autres pour ſe joindre enſemble & à la ſurface interne du tonneau : car alors il ſe forme une crouſte qui avec le vin qui reſte au milieu, forme un corps d'un volume égal à celuy que tout le vin qui empliſſoit le tonneau avoit avant que le tartre ſe fuſt ſeparé du reſte du vin ; ou ſi tout le volume eſt diminué dans la ſuite par l'evaporation de quelques-unes des parties du vin il ne l'eſt point par le dehors ; parce que la crouſte qui s'eſt formée lorſque tout le volume eſtoit entier, demeure ferme en ſon premier eſtat lorſque les parties du dedans s'écoulent facilement à cauſe de leur mobilité.

Or, lorſque par la compreſſion de la partie ſubtile de l'air les parties groſſieres de l'eau viennent à ſe joindre intimement par l'excluſion des particules ſubtiles dont l'interpoſition cauſoit ſa fluidité, toutes ces particules ſubtiles s'amaſſent en un endroit & produiſent aiſement ces cavitez leſquelles occupent de grands eſpaces dont chacun repond à un grand nombre d'autres petits eſpaces qui eſtoient entre ces particules de l'eau lorſqu'elle eſtoit fluide. De ſorte que de meſme que la condenſation qui arrive à l'eau quand elle ſe glace ne diminue point ſenſiblement ſon volume total lorſque les parties groſſieres de l'eau viennent à ſe joindre, parce qu'elles ſe ſoûtiennent à peu prés comme les parties groſſieres du vin quand elles forment le tartre ; la rarefaction qui luy arrive auſſi en quelque façon par les ſpongioſitez qui ſe font dans ſa ſubſtance, n'augmente point ſon volume ; parce qu'il ne luy ſurvient point de nouvelle ſubſtance qui s'inſinue entre ſes parties, ainſi qu'il ſe fait ordinairement dans les autres eſpeces de rarefaction. Au contraire il arrive toujours que l'eau en ſe glaçant perd quelque choſe de ſa ſubſtance & de ſes propres parties, ainſi qu'il ſe voit par experience quand

quand la glace vient à ſe fondre : car lors il ſe trouve qu'elle a ſouffert plus de diminution en une heure qu'elle eſt à ſe glacer, qu'elle ne fait en tout un jour de l'eſté ; parce que les cavitez qui la rendent ſpongieuſe lorſqu'elle commence à ſe glacer, donnent lieu aux parties qui ne ſont pas encore attachées les unes aux autres par la congelation de s'évaporer : ce que la fluidité que l'eau a pendant l'eſté ne luy permet pas, à cauſe que cette fluidité la rendant comme ſolide, elle ne s'évapore que par ſa ſurface exterieure ; au lieu que lorſqu'elle devient ſpongieuſe elle a une infinité de ſurfaces en dedans par leſquelles elle peut s'évaporer. Cependant tant qu'elle demeure glacée elle ne diminue point ſon volume à proportion de ſa matiere, & c'eſt ce qui la fait nager ſur l'eau, qui n'eſt pas encore glacée, & qui avec un égal volume a davantage de ſubſtance peſante.

& qu'elle nage ſur l'eau.

Car il faut concevoir qu'à l'abord que la partie ſubtile de l'air commence à ſerrer les parties de l'eau, lorſque par la ſouſtraction des corpuſcules communs ils commencent à manquer, elles n'ont preſque plus rien qui les empeſche de ſe toucher par les faces plates, & que s'approchant ainſi les unes des autres elles

laiſſent des vuides qui rendent toute la maſſe de l'eau ſpongieuſe, ces vuides donnent aiſement occaſion à beaucoup de parties propres de l'eau de s'évaporer ; cependant que toute la maſſe ſe ſouſtient & conſerve un meſme volume par la jonction des faces des particules groſſieres, leſquelles ne coulant plus les unes contre les autres s'arreſtent & font comme des voutes, par les cavitez deſquelles pluſieurs particules propres s'écoulent & s'envolent avec les corpuſcules communs qui par leur interpoſition rendoient l'eau coulante, avant que le froid fuſt arrivé au point qui opere la congelation par la ſuppreſſion de la matiere des évaporations.

Il s'enſuit de ces hypotheſes que ce n'eſt point le froid qui fait immediatement la conſtriction & le reſſerrement qui arrive au corps quand il eſt exceſſif, mais que c'eſt la peſanteur de la partie ſubtile de l'air qui fait cet effet, en conſequence de la ſuppreſſion des evaporations que le froid a cauſée ; Que la douleur qu'on reſſent par le froid vient de cette conſtriction qui bleſſe les parties ſenſibles en les froiſſant ; Qu'alors le ſang eſt repouſſé au dedans du corps, les arteres eſtant reſſerrées & retrecies ; Que par cette meſme raiſon les mem-

bres ſont gangrenez & tombent eſtant deſtituez de la chaleur & des eſprits que le ſang leur doit apporter continuellement ; & qu'enfin le froid eſt veritablement une privation, c'eſt à dire une ſuppreſſion des corpuſcules volatiles & fluides que la maſſe des évaporations qui ſont dans l'air doit fournir à tous les corps pour empeſcher eſtant interposée entre les corpuſcules groſſiers qu'ils ne ſe touchent de trop prés.

Que l'eau eſt incompreſſible.

Pour ce qui eſt de l'imcompreſſibilité que je ſuppoſe dans l'eau, il faut conſiderer que l'eau eſt un corps d'une nature tellement particuliere & ſi differente de celle de tous les autres corps, qu'il n'eſt pas difficile d'accorder qu'elle peut avoir une proprieté auſſi particuliere qu'eſt celle de cette incompreſſibilité, qu'il eſt neceſſaire de ſuppoſer pour expliquer les phenomenes de ſa congelation ; ſuppoſant encore que cette incompreſſibilité ne ſe trouve point dans les autres matieres dont on fait les vaſes qui ſe caſſent lors que l'eau qu'ils contiennent vient à ſe glacer.

Le particulier de la nature de l'eau ſuivant mes conjectures conſiſte en ce qu'elle n'eſt composée que de deux ſortes de ſubſtances ſçavoir de ſes parties propres & des corpuſcules communs à

tous les autres corps qui paſſent inceſſamment ainſi qu'il a eſte dit de l'air dans tous les corps, & qui en reſortent auſſi inceſſamment. Or je ſuppoſe que les parties propres de l'eau ne ſont que d'une eſpece, & ne ſont point diſtinguées en volatiles & fixes, en terreſtres, ſalines, ſulphurées, phlegmatiques comme dans les autres corps. Je prens mes conjectures pour cela de ce qu'on ne ſepare point de l'eau par la diſtilation, ces differentes ſubſtances; que toute l'eau s'évapore; & que ce qui s'en éleve dans la diſtillation n'eſt point different de ce qui demeure quand on ne pouſſe pas la diſtillation juſqu'au bout.

Cette homogeneité eſtant ſuppoſée dans l'eau il s'enſuit qu'elle doit eſtre incapable d'eſtre comprimée; puiſque les corps ne ſont compreſſibles que parce que lors qu'on les preſſe il arrive que les parties les plus ſubtiles & les plus mobiles d'entre celles qui entrent dans la compoſition de leur ſubſtance & de leur volume ordinaire, ſont pouſſées dehors, & que les autres parties dont la nature eſt d'eſtre attachées enſemble, demeurent & s'approchent les unes des autres. Ainſi quand on preſſe une eſponge on en fait ſortir l'air ou

a liqueur qui entrent dans la compoition de ſon volume ordinaire, & quand on bat un fer chaud on en fait ſortir les parties vitrifiées que le feu a rendu liquides. Mais quand on preſſe l'eau, comme elle n'a point de parties qui en puiſſent ſortir pour donner occaſion aux autres de s'approcher, il eſt impoſſible qu'elle ſouffre aucune compreſſion ; n'y ayant point dans ſa ſubſtance de differentes parties dont les unes ſoient diſpoſées à eſtre chaſſées & exprimées, & les autres à demeurer ; puiſqu'elles ſont toutes d'une meſme nature, ainſi qu'il a eſté expliqué.

Il y a des experiences qui confirment cette verité de l'incompreſſibilité de l'eau, que tout le monde ſçait. Pour ce qui eſt de la compreſſion qui arrive aux autres corps par le moyen du froid qui diminue leur volume, on en a fait pluſieurs obſervations à l'Academie pendant le grand hyver de 1670. car on a trouvé que les corps les plus durs & les plus compactes, comme les metaux, le verre & les marbres ſe retreciſſent ſenſiblement par le froid, & qu'alors ils deviennent aigres & caſſants, & qu'ils retournent à leur premier eſtat dans le degel.

Que les autres corps, quoique durs & ſolides ſont compreſſibles.

Il ne reſte plus que d'expliquer par

quelle raiſon l'évaporation des corpuſcules communs & la ſuppreſſion qui en arrive par le froid, qui eſt une cauſe commune à la congelation de l'eau, & à celle qui arrive en quelque façon aux corps durs, tels que ſont les pierres, le verre & les metaux, produit une diminution de volume & un retreciſſement conſiderable dans ceux-ci, & n'en fait point de cette nature dans l'eau. Pour concevoir comment cela ſe peut faire, il n'y a qu'à remarquer quelle eſt la difference des parties propres de l'eau, & de celles des autres corps qui a eſté expliquée : car les parties propres de l'eau ſont des corpuſcules qui eſtant de figure ſpherique, ont pluſieurs faces plates ainſi qu'elles ſont dans les dodecaedres dans les icoſedres : & les parties propres des autres corps ſont de figures bien plus differentes entre elles, la pluſpart eſtant cubiques & formées de faces grandes à proportion de leur volume, y en ayant auſſi beaucoup qui approchent de la figure ſpherique, mais elles ſont deſtituées des faces plates qui ſont dans les parties propres de l'eau, où ſi elles en ont elles forment des corps pyramidaux, & les uns & les autres gliſſent facilement entre les autres corpuſcules : ce

qui fait que tous les corps, horſmis l'eau, ainſi qu'il a eſté dit, ſont capables d'une évaporation qui laiſſe ſeparer & envoler des parties qui ſont d'un autre genre que celles qui demeurent aprés l'évaporation, & ces parties qui ſe ſeparent ainſi facilement ſont appelées les parties volatiles propres. Cette hypotheſe des parties parfaitement ſpheriques & pyramidales meſlées aux autres qui ont des faces plates dans les corps durs, tels que ſont les pierres & les metaux, peut eſtre inſinuée par l'experience qui fait voir que dans les diſtillations des corps durs on tire des eſprits qui ont une force incroyable de penetrer, & qui ne ſe tirent point de l'eau.

Or il eſt aisé de concevoir que la nature des parties propres de l'eau leſquelles à raiſon de leur figure dodecaedre ou icoſedre les rend fort mobiles quand elles ſont meſlées aux corpuſcules communs dont la pluſpart ſont tres-ronds & tres-polis, les rend tout à fait incapables de mouvement lorſqu'elles ſont eſtituées de ces corpuſcules, à cauſe qu'elles ont des faces plates de tous les coſtez qui s'appliquent les unes aux autres auſſi-toſt que les corpuſcules communs ſont ſortis : Mais cela n'arrive

pas aux parties des autres corps leſquelles quoique deſtituées des corpuſcules communs quand le froid ſurvient, ne laiſſent pas d'avoir encore quelque mobilité à cauſe des parties volatiles propres dont il leur reſte aſſez pour rendre tout le corps compreſſible, en facilitant le mouvement de toutes les parties leſquelles eſtant pouſſées les unes contre les autres, paſſent aiſement les unes entre les autres pour occuper le moins de place qu'il leur eſt poſſible : car cela fait diminuer leur volume comme il arrive à un boiſſeau plein de ſable qui s'abbaiſſe quand on le ſecouë. Or la meſme choſe ne peut pas arriver aux parties de l'eau lorſqu'eſtant deſtituées des corpuſcules cõmuns elles n'ont plus rien qui les faſſe gliſſer: car d'abord celles de la ſurface où l'évaporation des corpuſcules communs ſe fait premierement, s'attachent enſemble, & font comme une voute inébranlable par l'incapacité que ces parties ont à gliſſer les unes contre les autres : enſuite les autres parties à meſure que les corpuſcules communs qu'elles ont s'évaporent, s'approchent de celles qui ſont déja unies, & ainſi laiſſent en pluſieurs endroits des eſpaces vuides ; la ſurface externe demeurant toujours en un meſ-

ne eſtat. Cette maniere de laiſſer joindre ainſi les parties par le froid eſt tellement particuliere à l'eau que tout corps qui ſe glace ne le fait qu'entant qu'il a des parties aqueuſes meſlées avec les ſiennes propres : les huiles & les eſprits qui en ſont exempts ne ſe congelant point. C'eſt donc par cette incompreſſibilité de l'eau, & par la compreſſibilité des autres corps que les vaiſſeaux remplis d'eau ſe rompent par la gelée.

Comment le Soleil endurcit la terre.

Le Soleil endurcit la terre à peu prés de cette meſme maniere, lorſque par l'évaporation il en fait ſortir les corpuſcules fluides de l'eau dont elle eſtoit abbreuvée. Et il faut conſiderer que les parties de l'eau meſlées à la terre font le meſme effet à ſon égard, que les corpuſcules communs font à l'égard de l'eau, ſoit pour la rendre fluide par leur preſence, ſoit pour faire qu'elle s'endurciſſe par leur excluſion. Et il n'eſt pas difficile de comprendre, que ſi la terre qui n'a aucune conſiſtance lors qu'elle eſt en pouſſiere, ſe forme en une maſſe molle, aprés qu'elle a eſté abbreuvée de l'eau, parce que les particules de la terre qu'elle a renduës mobiles & faciles à s'appliquer les unes aux autres par leurs faces plates,

y ſont pouſſées par la compreſſion externe ; cette meſme compreſſion les uniſſe encore plus intimement, lors que l'eau qui eſtoit interposée, en a eſté tirée par l'évaporation.

Comment le Feu endurcit la Brique.

L'endurciſſement de la terre cuite, ſe fait encore de la meſme maniere par l'introduction des particules que le feu fait entrer entre les faces plates, leſquelles de meſme que celles de l'eau, s'exhalent quand la terre cuite ſe refroidit. Or ces particules pouſſées par le feu rendent par leur agitation & par leur ſubtilité, quelques-uns des corpuſcules à faces plates de la terre encore plus mobiles, que la fluidité de l'eau n'avoit peu faire ; & ainſi les diſpoſe à s'apliquer plus aiſement & plus juſte les uns aux autres : ce qui fait que la terre cuite a toute une autre dureté que la terre ſimplement deſſechée, qui demeure diſſoluble à l'eau, ſes particules n'étant pas aſſez bien ajuſtées ny aſſez ſerrées pour empeſcher l'introduction de l'eau ; au lieu que dans la terre cuitte, la jonction des particules eſt tellement parfaite, que l'eau eſt trop groſſiere pour ſe pouvoir inſinuer entre les faces des corpuſcules de la terre. Or cette jonction ſi parfaite vient de la diſſolution qui a eſté faite par le feu, qui eſtant

lus parfaite que celle qui ſe fait par le
ıoyen de l'eau, diſpoſe les particules
u corps diſſour à ſe remuer plus faci-
ement, & ainſi à donner des occaſions
lus favorables aux faces plates de
uelques-uns des corpuſcules de ſe ren-
ontrer les unes au droit des autres; Je
is de quelques-unes ſeulement, parce
ue ſi la plus grande partie eſtoit ren-
uë mobile, les briques deviendroient
uides en ſe cuiſant, & ſe fondroient
omme le métail & comme le verre:
ar quand il arrive quelquefois que
ar l'excez de la chaleur, la ſurface des
riques ſi vitrifie, c'eſt qu'en effet en
et endroit, toutes les particules ont
ſté renduës mobiles & capables de
'appliquer avec toute la juſteſſe poſ-
ible.

Les Marbres, les cailloux & les pier-
es precieuſes s'endurciſſent par une
utre maniere, en ce qui regarde les
auſes de l'application des faces pla-
es; la compreſſion externe eſtant toû-
ours pareille: Car les particules étran-
eres qui ſont introduites dans ces ſub-
ances, pour ſervir à l'union qui pro-
uit leur dureté, ne s'évaporent & n'en
ortent pas comme les corpuſcules com-
ıuns ſortent quand l'eau ſe glace, ou
omme les parties aqueuſes ou celles

Ce qui fait la dureté des Marbres, des Pierres precieuſes, &c.

qui ont eſté pouſſées par le feu s'écoulent lorſque la terre moüillée où les metaux fondus s'endurciſſent : mais elles y demeurent tant que ces pierres conſervent leur dureté. Or cette dureté depend de l'introduction des particules ſubtiles & formées avec des faces tres-plates & exactement polies, qui montant des entrailles de la terre, trouvent les pores de la matiere des marbres, des cailloux & des pierres precieuſes, diſpoſée à les recevoir : car la ſubtilité de ces particules les fait aiſement s'inſinuer dans les plus petites poroſitez de ces matieres, & leurs faces plates les fait appliquer à la ſurface interne des poroſitez qui ſe rencontrent dans ces matieres, leſquelles avant cette introduction, eſtoient tendres & peu ſolides, par la raiſon que leurs parties n'eſtoient jointes qu'en tres-peu d'endroits par des faces plates & polies.

du Cuivre & de l'Etain fondus enſemble.

La maniere dont l'eſtain & le cuivre fondus enſemble s'endurciſſent, faiſant la compoſition d'un corps qui a beaucoup plus de dureté apres le mélange, que chacun des metaux n'avoit ſeparement, explique encore cet endurciſſement cauſé par l'introduction d'une nouvelle ſubſtance. Car j'ay verifié que cette dureté arrive apparemment

par la raiſon qu'Ariſtote en apporte ; ſçavoir, que l'eſtain penetre les pores du cuivre & les remplit ; cela eſtant d'autant plus vrai-ſemblable qu'il eſt conſtant que l'eſtain eſt un métail d'une ſubtilité tellement penetrante, qu'il s'allie avec les autres metaux d'une façon toute particuliere : car il les penetre meſme ſans qu'ils ſoient fondus enſemble, & les penetrant les endurcit, ainſi qu'il ſe voit au fer-blanc & aux épingles que l'on fait ſimplement rougir & enſuite tremper dans l'eſtain fondu pour les blanchir & leur donner une dureté incroyable.

L'experience qui a eſté faite au laboratoire de l'Academie, a éclaircy les ſoupçons que l'on avoit raiſonnablement de cette penetration de l'etain dans les pores du cuivre. On a fondu & jetté trois boules l'une d'etain, l'autre de cuivre & l'autre d'etain fondu avec du cuivre : ces trois boules eſtant de meſme volume, ont eſté peſées, & l'on a trouvé que la boule de metail compoſé, peſoit un quart plus que la boule de cuivre : Car il eſt aiſé de juger que le cuivre & l'etain ſont des metaux fort legers & peu durs, à cauſe qu'ils ſont poreux & remplis d'une matiere metallique ſulphurée & imparfaite ; ainſi que

temoigne l'odeur qu'ils ont ſans comparaiſon beaucoup plus forte que les autres metaux : d'où l'on peut conclure en conſequence de cette experience, que les particules de l'eſtain eſtant d'ailleurs fort ſubtiles, & ayant penetré les pores du cuivre, rendent la compoſition des deux metaux, tres-dure par l'application des faces plattes & polies de l'etain, à celles qui ſe rencontrent dans les cavitez du cuivre, qui ne ſont point appliquées les unes aux autres.

Ce qui fait l'endurciſſement de la Chaux.

La coagulation & l'endurciſſement de la chaux & du plaſtre, qui eſt moyenne entre celle de la terre ſimplement deſſechée, & celle de la terre cuitte & des autres cors tres-durs, eſtant plus ferme & plus indiſſoluble à l'eau que les uns, & beaucoup moins que les autres ; a des cauſes de concretion qui ne ſont auſſi que mediocres, eſtant moyennes entre celles de la concretion de la terre ſeche, & celle des autres corps plus durs.

Car la Chaux meſlée avec le ſable fait une concretion tres-dure, parce qu'eſtant faite d'une pierre qui par la violence du feu a perdu preſque tous ſes ſels volatils & ſulphurez, on appelle ainſi quelques-unes des particules qui font la concretion & la dureté de la pierre dans ſa generation, & n'ayant

guere retenu que les fixes, qui ſont auſſi du nombre des particules qui font la concretion, & que le feu n'emporte point, mais que l'eau ſeule peut renuer; il arrive que lors que l'on eſteint la chaux, l'eau que l'on jette deſſus, excite un tel mouvement dans les differents ſels qui ſont demeurez dans la chaux, & que le feu avoit à demy detachez, qu'il s'en produit une chaleur, laquelle agiſſant ſur les petits cailloux dont le ſable eſt composé, en fait ſortir l'autres ſels volatils, de la meſme maniere que le feu les avoit chaſſez hors de la chaux; Et ces ſels entrant dans la chaux, & reprenant la place de ceux qu'elle avoit perdus, luy rendent ſa dureté, par une introduction de particules ſubtiles & formées avec des faces tres-plates & exactement polies: Et en cela la dureté eſt produite dans le mortier de la maniere qu'elle eſt donnée aux marbres & aux pierres precieuſes: Et cette introduction eſt auſſi aidée par la diſſolution que l'eau fait des parties de la chaux, qui par ce moyen eſtant devenuës mobiles, s'approchent & ſe joignent plus facilement. C'eſt auſſi en cela que la coagulation de la chaux a quelque rapport à la maniere dont la terre detrempée reçoit par le moyen

de l'eau la dureté qu'elle aquiert en ſechant; l'eau faiſant avoir une mobilité à ſes parties, qui leur donne le moyen de s'approcher & de ſe joindre.

du Plaſtre. Le plaſtre qui ſe fait d'une pierre qui n'eſt qu'à demi cuitte, a des parties qui ont rapport à la chaux, ſçavoir celles qui ſont parfaitement cuittes; & d'autres qui ont rapport au ſable parce qu'elles ſont demeurées cruës. C'eſt pourquoy il arrive lorſque le plaſtre reduit en poudre, eſt detrempé, que les parties calcinées s'échauffant, de meſme que fait la chaux quand on l'éteint, font ſortir les ſels volatils dont les parties cruës ſont encore remplies, & cauſent une coagulation qui n'eſt guere differente de celle du mortier de chaux & de ſable, qu'en ce qu'elle eſt beaucoup plus prompte dans le plaſtre; peut-eſtre parce que ces ſels volatils qui ſont reſtez dans la partie cruë, eſtant de meſme eſpece que ceux que le feu a fait perdre aux parties cuittes, ils ſe communiquent plus facilement & plus promptement, que ne peuvent faire ceux du ſable qui ne ſont pas de la meſme eſpece de ceux que la pierre à chaux a perdus dans la cuiſſon.

du Ciment & de la Pozzolane. Le Ciment & la poudre de Pozzolane qui comme le plaſtre, ſont à demi

calcinez, l'un par le feu du fourneau qui a cuit la thuile dont le ciment eſt fait, & l'autre par le feu ſouſterrain, font une liaiſon & un corps plus dur eſtant meſlez avec la chaux, que ne fait le ſable; parce que les ſels ſulphurez y ſont plus degagez & plus preſts à ſe méler avec les parties terreſtres de la chaux.

Les effets ſurprenans qui ſe voyent quand on caſſe la pointe des larmes de verre, & que l'on attribue au reſſort & à la dureté de cette matiere peuvent encore eſtre expliquez par ces meſmes principes, ſi l'on ſuppoſe; que le verre qui eſt dur à cauſe de l'exacte application des faces plates & polies des corpuſcules dont il eſt composé, s'amollit au feu par l'interpoſition des autres corpuſcules fluides, qu'il contient & de ceux que le feu y introduit; les uns & les autres eſtant agitez tant que le verre demeure en fuſion;

Ce qui fait la ſoudaine reſolution en poudre des larmes de verre.

Que lors que le verre ſe refroidit à loiſir, une partie de ces corpuſcules s'exhale, le reſte demeurant dans les pores du verre aux endroits où les faces ne ſont pas appliquées; & que c'eſt ce qui fait qu'il peut eſtre amoli quand on le remet au feu; & qu'on l'amollit plus facilement en y meſlant des ſels qui con-

tiennent beaucoup de ces corpuſcules fluides & capables de ſe meſler à ceux qui ſont reſtez dans les pores du verre refroidy ;

Ce qui fait que le verre chauffé ſe fend à l'endroit que l'on moüille.

Que lors que l'on chauffe un endroit du verre, & qu'en ſuite on le moüille, il ſe fend en cet endroit, par l'impulſion des parties fluides agitées d'une part par le feu, & retenuës de l'autre par l'eau; enſorte que ces parties agitées, agiſſent plus puiſſamment à l'endroit mouillé qu'aux autres, par leſquels une partie des corpuſcules fluides agitez s'exhale en liberté, & ne fait point un effort pour ſa ſortie qui ſoit capable de caſſer le verre; que lors que le verre fondu eſt ſoudainement jetté dans l'eau pour former la larme, il ne ſe caſſe pas ; parce que l'eau agiſſant en meſme temps de tous les coſtez, le mouvement que le feu avoit excité dans les particules fluides, ceſſe ſoudainement, parce qu'elles ſont toutes renfermées au dedans, & que leur mouvement venoit de ce qu'elles avoient la liberté de ſortir ; Que l'eau agiſſant d'abord ſur la ſurface, elle l'endurcit parce qu'elle repouſſe au dedans les particules fluides, par l'excluſion deſquelles les particules à faces plates qui ſont vers la ſurface, n'ont plus rien qui les empeſ-

ıe de s'approcher & de ſe joindre. Et eſt ce qui fait que dans toutes les lar-es de verre qui font l'effet dont il s'a-it, il y a dans leur milieu un eſpace ui paroiſt vuide, dans lequel apparem-ıent ſont contenuës les particules flui-es que l'eau a chaſſées au dedans, & ui n'attendent que quelque agitation xterieure, pour faire ces admirables fets, que leur ſubtilité eſt capable de roduire ;

Que lors que l'on caſſe la larme pres qu'elle eſt refroidie, elle ſe re-out en poudre ; parce que les par-cules fluides, qui ſont ramaſſées au edans en grande quantité, venant à ſtre ſoudainement agitées par l'impe-ıeuſe entrée de l'air exterieur, qui pe-etre alors plus facilement la partie in-erieure qui eſt ſpongieuſe, cet effort e l'air eſtant auparavant empeſché par ı ſolidité de la ſurface de la larme ; ette agitation & cette impulſion de air, leur donne moyen de penetrer & e ſeparer les autres particules qui ſont ›intes par les faces plates, & qui font : dehors de la larme, & de les pouſſer : les épandre en meſme-temps dans 'air. Et qu'enfin il eſt aiſé de juger que ette entrée impetueuſe de l'air ſe fait ans la larme, parce que lorſqu'on en

rompt la queuë la larme ne ſe diſſout point en poudre ſi l'endroit que l'on rompt eſt ſolide ; & l'on remarque toûjours dans le bout qui a eſté rompu une cavité manifeſte quand elle eſt rompuë aſſez avant pour faire la diſſolution. On voit un exemple de l'effet d'une ſemblable agitation, lors que l'on meſle l'eſprit de-Vitriol avec l'huyle de Tartre; où l'effervescence eſt plus grande à proportion que l'eſprit tombe dans l'huyle avec plus de force : car cela fait voir que la ſoudaine entrée de l'air dans la cavité de la larme, eſt capable d'exciter un mouvement aſſez violent dans les particules fluides, pour les faire penetrer entre celles des faces plates des particules du verre, qui ſont jointes moins exactement, & les ſeparant reduire la larme en pouſſiere.

L'experience que l'on a faite, que les larmes apres avoir eſté échauffées ne ſe reſolvent plus en poudre, quand on en rompt la pointe ; fait connoiſtre qu'il y a beaucoup d'apparence que ce ſont les parties fluides retenuës & enfermées au milieu de la larme, qui font l'effet dont il s'agit ; & que la chaleur en ouvrant les pores du verre, & donnant lieu aux parties fluides de s'exhaler, il ne ſe trou-

: plus rien dans la larme, lors qu'on
i rompt la pointe, qui ſoit capable de
reduire ſi ſoudainement en poudre.
a meſme choſe arrive lors que l'on uſe
ventre de la larme ſur la rouë d'un
pidaire : Car on la peut uſer juſqu'au
entre, ſans qu'elle ſe caſſe, parce que
diminution inſenſible qui arrive à la
rme, par le frottement de la rouë, ou-
rant peu à peu les pores qui ſont au
edans, donne moyen aux parties flui-
es ramaſſées en cet endroit, de s'exha-
r inſenſiblement & ſans faire cet ef-
ort qu'elles ſont capables de faire
uand elles agiſſent ſoudainement &
outes enſemble, & qu'elles ſont pouſ-
ées par l'air que ſa peſanteur fait en-
er avec impetuoſité.

On a ſouvent fait une experience, la-
uelle quoique deſtinée en une autre
n ne laiſſe pas de donner quelque é-
laircilſement ſur les cauſes de la prom-
te diſſolution des larmes de verre que
explique ſuivant les hypotheſes de
ion ſyſteme de la Dureté. L'experien-
e eſt de voir quelle force un recipient
e verre double de figure quarrée pour-
oit avoir pour reſiſter à la compreſſion
e l'air ; pour cela on l'applique à la
achine du vuide ; dans laquelle on ſe
ert ordinairement d'un recipient de fi-

gure ſpherique, afin que comme une voute, il ſoit capable de ſouſtenir le grand faix de l'air; or il arrive qu'apres avoir vuidé tout l'air groſſier, le recipient ſe caſſe d'une maniere tout a fait extraordinaire: car dans un inſtant il eſt reduit en pouſſiere à peu pres de la meſme maniere que font les larmes de verre. Cela fait que je conſidere la partie ſubtile de l'air qui rempliſſoit ce recipient, comme ayant rapport avec les particules fluides que je ſuppoſe eſtre ramaſſées au milieu de la larme de verre; Que le coup de l'air groſſier retenu dehors & qui dans l'inſtant que le verre s'eſt caſſé, eſt venu pouſſer cette partie ſubtile de l'air, repond à l'effort que l'air dont la larme eſt environnée produit, lorſqu'il entre avec promptitude au dedans, & qu'il frappe avec violence l'amas des particules fluides qui y ſont; Et qu'enfin la partie ſubtile de l'air qui empliſſoit le recipient, & qui eſt pouſſée ſoudainement par la partie groſſiere qui retourne prendre ſa place, a eu la meſme force de penetrer les intervalles des corpuſcules dont le verre du recipient eſtoit composé, & de le reſoudre en pouſſiere, qu'elle a lors qu'elle entre dans la larme rompuë, où elle fait le meſme effet, en pouſſant

ec promptitude les parties fluides qui ſont enfermées.

Comment cette introduction ſoudai- Ce qui rend les corps malleables & non caſſants.
: de parties ſubtiles pouſſées avec vio-
nce, eſt capable de briſer & reduire
n poudre les corps durs & caſſants; el-
peut auſſi au contraire les rendre
uctiles & Malleables ſi elle eſt faite
ſenſiblement : Par une ſemblable rai-
n les corps ſe caſſent & pettent au feu
cauſe de l'inegalité de leur ſubſtance,
ui laiſſent paſſer facilement en cer-
ins endroits les corpuſcules que le feu
gite, & leur refuſent le paſſage en
autres; car il arrive que les parties qui
nt laiſſé entrer les corpuſcules agitez
ur donnent occaſion de faire un effort
ntre les autres qui reſiſtent : Et au
ntraire lors que le corps eſt d'une
bſtance aſſez egale pour admettre ou
fuſer par tout d'une meſme maniere
s corpuſcules agitez, il ne ſe fait au-
ne fracture, ny par l'effort du feu
y par celuy des marteaux, parce
u'ils pouſſent & font entrer ſans ef-
rt & inſenſiblement les particules
btiles & mobiles qu'ils repandent a-
ec une meſme facilité par tout le
orps.

Je croi que ces exemples ſuffiſent
our expliquer les cauſes de la Dureté,

en faiſant voir que les differentes manieres, ou d'introduire des particules fluides, ou des particules formées avec des faces plates, produiſent les coagulations, les congelations, les petrifications, les diſſolutions, les fuſions, & toutes les autres manieres differentes par leſquelles les corps ſont diverſement ou amollis, ou endurcis.

Toutes les manieres de Reſſort ſe rapportent à l'extenſion des parties.

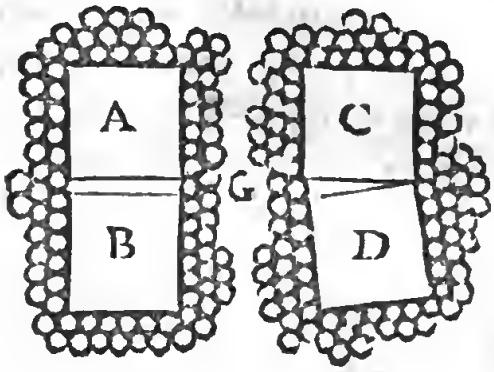
Il eſt aiſé par les meſmes hypotheſes, qui ont eſté employées pour expliquer la Dureté, de rendre des raiſons évidentes & ſenſibles de tous les Phenomenes que le Reſſort fait dans les corps qui en ſont capables. Il eſt conſtant que le reſſort ſe fait par la puiſſance qui reduit un corps en ſon premier eſtat apres qu'il a eſté ou plié, ou redreſſé, ou étendu, ou comprimé.

Mais il eſt vray que ces quatre manieres ſe rapportent toutes à celle qui a eſté expliquée, qui eſt la reduction des choſes qui ont eſté étenduës, & leur retour en leur premier eſtat; ſuppoſant qu'il y a extenſion dans toutes les manieres de Reſſort.

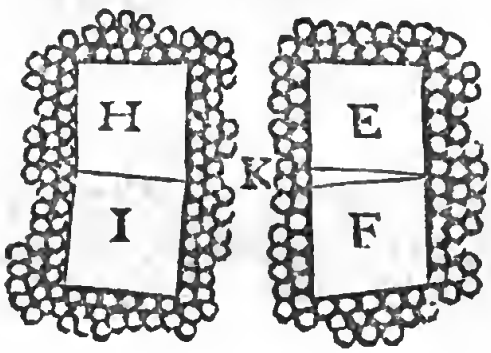
Car la puiſſance qui fait que le corpuſcule A, apres avoir eſté éloigné du corpuſcule B par extenſion, retourne à ſon premier eſtat, n'eſt point autre

que

que celle qui fait que le corpuſcule



C, qui a été ſeparé du corpuſcule D, par la flexion, y retourne; parce que ce n'eſt qu'une extenſion, qui eſt faite ſeulement d'un coſté, ſçavoir du coſté G. Le redreſſemẽt du corps tortu & plié



H I, à qui l'on donne la figure droite qu'il a en E F, ne ſe fait point auſſi que par l'extenſion d'un des coſtez, par exemple du coſté K : Et enfin la compreſſion enſuite de laquelle les corps ſe remettent en leur premier eſtat par le reſſort, ne ſe fait point auſſi ſans extenſion ; parce que la compreſſion ſuppoſe la ſeparation des corps que l'air tenoit ſerrez les uns contre les autres par ſa peſanteur ; & il arrive que lors que l'effort qui fait la compreſſion externe, ceſſe, les parties ſeparées ſe re-

joignent, y eſtant contraintes par cette meſme peſanteur de l'air qui avoit eſté forcée, & qui repouſſe les parties que la compreſſion avoit ſeparées.

V. Reſpon ſe à quelques objections.

Il reſte à reſoudre une objection que l'on peut faire contre la force de la compreſſion que nous attribuons à la peſanteur de l'air. Cette objection eſt, que la peſanteur de l'air a une force determinée & connuë, qui n'a aucune proportion avec les cauſes du reſſort & de la dureté des corps; car par exemple l'on peut dire que ſi le verre n'eſtoit dur qu'à cauſe de la difficulté qu'il y a de ſeparer ſes parties, comme ſi cela ne ſe pouvoit faire qu'en forçant la peſanteur de l'air qui s'oppoſe à leur ſeparation; il arriveroit que la puiſſance qui eſt capable de forcer la peſanteur de l'air, ſeroit en meſme-temps capable de forcer la dureté du verre, en ſurmontant la reſiſtance que les parties du verre font à leur ſeparation; ce qui eſt faux ainſi que l'experience fait voir, lorſque le vif argent décend dans un tuyau de verre renverſé; Car la peſanteur du vif argent a la puiſſance de forcer la peſanteur de l'air, & n'a pas le pouvoir de forcer la dureté du verre, qui ſe caſſeroit & ſe reſoudroit en

atomes imperceptibles, ſi ces atomes n'avoient d'autres principes de leur cohæſion, que la peſanteur de l'air.

La réponce eſt aiſée, ſi l'on diſtingue la peſanteur de la partie groſſiere de l'air, de la peſanteur de la partie ſubtile, & que l'on conçoive que le vif argent & les autres liqueurs, qui deſcendent dans un tuyau de verre, ne forcent que la peſanteur de la partie groſſiere de l'air, & non pas la peſanteur de la partie ſubtile; & que c'eſt la peſanteur de cette partie ſubtile, qui fait la dureté du verre, par la compreſſion des parties dont le verre eſt composé, enſorte que la peſanteur de cette partie ſubtile, n'agit point ſur toute la maſſe de l'air groſſier, puiſqu'elle la penetre, mais elle agit ſeulement ſur les parties ſolides dont chaque particule de l'air groſſier eſt composée: Ce qui fait que chacune de ces particules, fait reſſort, & rend cette maſſe de l'air groſſier capable de compreſſion, lors qu'eſtant enfermée & ſerrée dans un vaiſſeau dont les pores ne peuvent laiſſer paſſer que la partie ſubtile de l'air, les parties de l'air groſſier peuvent eſtre pliées & contraintes par l'effort de la compreſsion d'une puiſſance exterieure, par exemple d'un piſton; ainſi qu'il

arrive dans les arquebuſes à vent ; Et ces meſmes parties ſont remiſes en leur premier eſtat, par la compreſſion que la portion ſubtile de l'air opere par ſa peſanteur dans chacune des particules dont l'air groſſier eſt composé ; & il faut entendre que chacune de ces particules eſt encore composée d'autres particules, qui ſont celles qui eſtant comprimées par la partie ſubtile de l'air, rendent la partie groſſiere capable de reſſort.

Il faut encore concevoir que la peſanteur de la partie ſubtile eſt ſans comparaiſon plus grande, que la peſanteur de la partie groſſiere, ainſi qu'il a eſté dit ; Et que parconſequent il ne faut pas trouver eſtrange que la puiſſance qui eſt capable de ſurmonter la peſanteur de la partie groſſiere de l'air, ne puiſſe forcer la peſanteur de la partie ſubtile ; la raiſon de cette diſproportion eſt, que la partie groſſiere de l'air ne s'éleve que fort peu au deſſus de la terre, ainſi qu'il eſt aiſé de conjecturer par la grande difference qu'on remarque dans les effets de cette peſanteur, en un fort petit eſpace, lors que l'on porte un barometre au haut d'une montagne : Car on remarque une notable difference dans la depreſſion du vif ar-

ent : Et il y a apparence que la raiſon
our laquelle on ne s'apperçoit point
ue le Reſſort & la Dureté des corps
arient, lorſqu'ils ſont tranſportez en
es lieux élevez, n'eſt autre que la
randeur de l'eſpace que la partie ſub-
le de l'air occupe au deſſus de la par-
e groſſiere ; cet eſpace eſtant ſi grand,
ue la hauteur des lieux ſur leſquels
ous pouvons nous élever, n'eſt que
omme rien, à proportion de la hau-
ur preſque infinie que cette partie
btile a au deſſus de nous, & que l'on
eut concevoir aſſez grande pour faire
omprendre l'extréme difficulté qu'il y
à ſeparer les particules dont un dia-
ant eſt composé ; ſi l'on ſuppoſe en-
ore, ainſi qu'il a eſté dit, que cette
rtie ſubtile de l'air n'eſt point capa-
e de compreſſion, comme la partie
roſſiere l'eſt : Car cela eſtant il faut
imaginer une maſſe tres-ſolide & tres-
peſante, qui ſerre de ſi pres les parties
u diamant les unes contre les autres,
u'il eſt impoſſible de les ſeparer le
oins du monde, qu'en pouſſant & ſou-
vant cette maſſe, dont l'énorme pe-
nteur apporte une reſiſtance preſque
finie à ce ſoulevement.

Enfin je ne croi pas qu'il ſoit neceſ-
ire d'aller audevant d'une autre diffi-

çulté que l'on pourroit encore alleguer, ſçavoir que la grande ſolidité & la grande peſanteur que l'on ſuppoſe dans cette maſſe de la partie ſubtile de l'air, la devroit rendre impenetrable & contraire au mouvement des corps : Car cette difficulté ne ſçauroit arreſter ceux qui auront conſideré que cette ſubſtance ſubtile, pour eſtre capable de s'introduire entre tous les autres corps, doit eſtre deſtituée de ces faces plates qui ſont la principale cauſe de la Dureté : Car il n'y a rien qui empeſche de ſuppoſer que cette ſubſtance ſubtile, ait ces conditions : Joint que l'on voit que l'air groſſier tout peſant & tout ſolide qu'il eſt, n'a point cette impenetrabilité ; que l'eau n'empeſche point les poiſſons de ſe remuer ; & que le vif argent qui eſt encore plus peſant & plus ſolide que ces autres ſubſtances, n'empeſche point le mouvement des corps qui y ſont plongez ; ſi ce n'eſt qu'ils ſe touchent par des faces plates & polies ; car alors ces corps s'attachent enſemble, & l'on a de la peine à les ſeparer, à proportion que la quantité & la hauteur du vif argent a plus ou moins de peſanteur, ainſi qu'il a eſté dit.

SECONDE PARTIE.
DE LA
PESANTEUR
DES CORPS.

I.
Les causes de la Pesanteur s'expliquent par cinq hypotheses.

POUR expliquer les causes de la Pesanteur, qui n'est rien autre chose que la puissance, qui fait que les corps tendent au centre de la terre, je fais cinq hypotheses.

La premiere. La premiere est, que la partie Etherée de l'air est meslée avec tous les autres corps dont elle penetre tous les intervalles, sçavoir ceux qui sont entre les corpuscules de la partie subtile de l'air, & ceux qui sont entre les autres corps composez de corpuscules; en sorte qu'estant agitée elle choque & pousse les corpuscules; par ce qu'ils sont tous impenetrables, tant ceux dont l'amas fait chaque grain de la partie subtile de l'air, que ceux dont les autres corps sont composez : c'est à dire tout le globe elementaire composé de la terre, de l'eau & de l'air. Et il faut concevoir que de mesme que la partie subtile de l'air a esté establie dans la premiere partie de ce traité, comme la cause du Ressort & de la Dureté des corps, la partie Etherée est icy mise comme la cause de leur Pesanteur, & mesme de

celle de la partie ſubtile de l'air.

La ſeconde. Je ſuppoſe en ſecond lieu, que ce corps Etheré a un mouvement circulaire, & tres-rapide au tour de l'axe du monde, allant du couchant au levant, & que ce mouvement luy eſt naturel.

La troiſiéme. En troiſiéme lieu, je ſuppoſe que tous les autres corps hormis ce corps Etheré ont une repugnance naturelle à cette rapidité : Et que par conſequent, quoy que le corps Etheré les puiſſe remuer, ils reſiſtent à l'impreſſion du mouvement qui les emporte, de meſme que fait un Vaiſſeau, qui ne va pas auſſi viſte que le Vent qui le pouſſe.

La quatriéme. En quatriéme lieu, je ſuppoſe que le mouvement circulaire de ce corps Etheré eſt tel, que tournant avec une extreme rapidité au tour de l'axe de la terre, ſon agitation eſt differente dans les plans infinis, dont il faut concevoir que la maſſe de ce corps Etheré & liquide eſt compoſée ; & dans les cercles infinis dont chaque plan eſt auſſi compoſé : Et ce mouvement ſe fait à peu prés de la meſme maniere que celuy que l'eau a dans les canaux, dans leſquels elle coule : car on ſcait par experience que toutes ſes parties ſont remuées par des mouvemens differens, c'eſt à dire que l'eau qui coule dans un canal va plus viſte au

milieu & au deſſus que vers les coſtez & vers le fond : & cela eſtant, il eſt aiſé de concevoir que depuis les parties qui font la ſurface de deſſus qui va viſte, juſques à celles qui font la ſurface qui touche le fond laquelle va lentement on peut imaginer entre-deux une infinité d'autres ſurfaces ou plans dont le mouvement eſt differant, & concevoit que le mouvement des plans qui ſont vers le bas va croiſſant inſenſiblement dans ceux qui les ſuivent, juſqu'au haut. Or il faut ſuppoſer, que tous les plans de la ſubſtance Etherée ſont paralleles au plan de l'Equateur, en ſorte que faiſant chacun un tourbillon differant, ils ont tous à proportion un mouvement plus rapide à meſure qu'ils s'éloignent de l'Equateur & qu'ils s'approchent des poles: Que les cercles auſſi qui ſont plus éloignez du centre de chaque plan ont un mouvement plus rapide & plus viſte à proportion de ceux qui en ſont plus proches, qu'ils n'ont ordinairement dans les plans d'un corps ſolide qui tourne ſur ſon centre où chaque cercle fait ſon tour en un meſme eſpace de temps. Car je ſuppoſe que les cercles qui dans chaque plan ſont vers la circonferance achevent leur tour en beaucoup moins de temps que ceux qui ſont vers le centre,

de meſme que l'eau de la ſurface d'une goutiere eſt pluſtoſt arrivée au bout par où elle tombe, que celle qui eſt au fond.

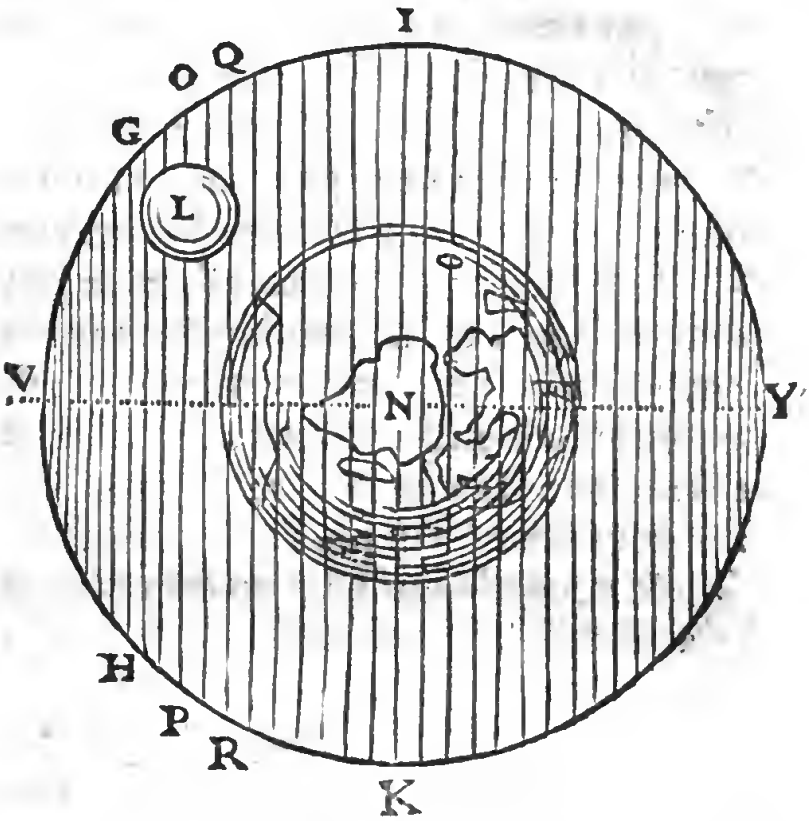
La cinquiéme.

En cinquiéme lieu je ſuppoſe, que le plus petit des corps qui ſont comme infuſez dans le corps Etheré, par exemple chaque particule ou grain dont l'amas fait la partie ſubtile de l'air, eſt aſſez large pour eſtre neceſſairement frappé par pluſieurs tourbillons differans en force, & par pluſieurs des cercles qui compoſent chaque tourbillon : ces cercles eſtant tout de meſme, differans en viteſſe & en force.

II. Explication & confirmation des cinq hypotheſes.

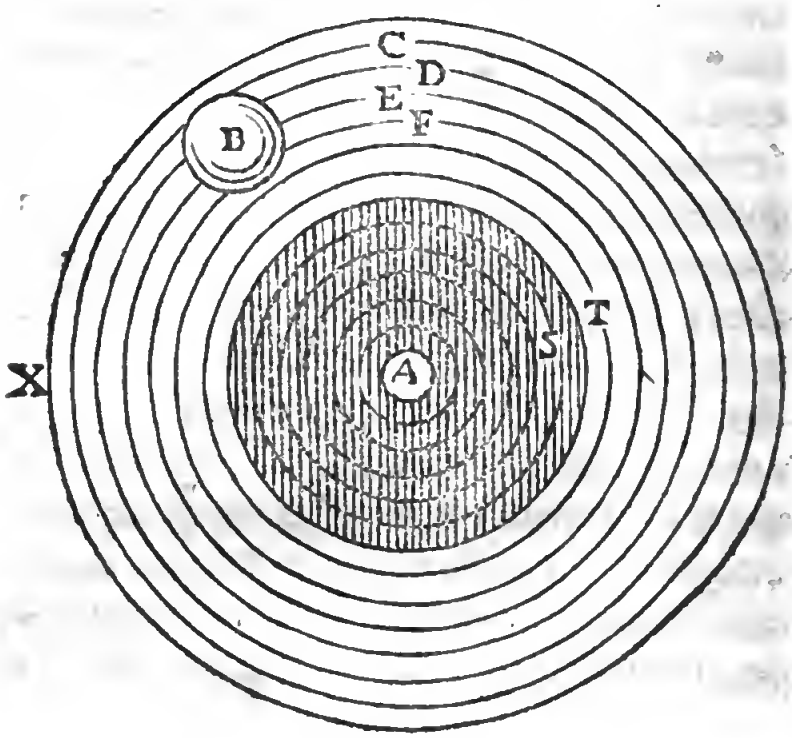
POUR expliquer plus clairement ces hypotheſes, il faut conſiderer les deux figures qui ſuivent. La premiere repreſente le Globe de la ſubſtance Etherée qui ſe remuë du couchant au levant ſur les Poles marquez V Y, la ligne qui va de l'un à l'autre eſtant l'axe ſur lequel ce globe tourne. I K eſt l'Equateur. Toutes les lignes paralleles à l'Equateur repreſentent les plans verticaux dont ce globe eſt compoſé, qu'il faut ſuppoſer comme infinis, & ayant chacun un mouvement differant en viteſſe; en ſorte que le plan I K eſt un tourbillon qui acheve ſa revolution en bien moins de temps que le plan Q R, &

le plan G H beaucoup pluſtoſt que le plan O P, & ainſi des autres. N, repreſente la terre placée au milieu du globe de la ſubſtance Etherée.



La 2. figure repreſente un des tourbillons ou plans verticaus, ſçavoir celuy qui eſt au droit de l'Equateur, tournant auſſi du couchant au levant ſur le centre A. Et il faut concevoir que ce plan n'eſt differant des autres qu'en ce que la ſection de la terre qui y eſt repreſentée de la grandeur du diametre de toute la terre, va toujours en diminuant de meſme que les plans; mais l'un &

l'autre ne diminuent pas en meſme proportion : parce qu'à meſure que les plans approchent des poles, la ſection de la terre eſt toujours plus petite à proportion du reſte du plan, ainſi qu'on le peut voir dans la premiere figure, où le plan Q R, qui eſt vers le pole, coupe une bien moindre portion de la terre que le plan I K qui eſt vers l'Equateur. C, D, E, F, T, ſont les cercles dont ce plan eſt compoſé, qu'il faut auſſi ſuppoſer comme infinis & inegaux en viteſſe, ainſi qu'ils le ſont en grandeur; cette inegalité eſtant telle que le cercle C a achevé ſon tour beaucoup pluſtoſt que le cercle D, & celuy là auſſi beaucoup pluſtoſt que le cerle E ; & ainſi des autres.



Ces cinq choſes dont on demande la ſuppoſition ne peuvent ce me ſemble eſtre refuſées juſqu'à ce qu'on ait trouvé quelque phenomene qui y repugne. Mais on peut dire encore, qu'il y a des conjectures qui donnent quelque fondement probable à ces ſuppoſitions.

A l'égard de la premiere qui concerne le corps Etheré, dans lequel les autres ſont comme infuſez, on ne peut pas avoir d'autres conjectures de ſon exiſtence, que de ce qu'il n'y a rien de tout ce que nous voyons dans la Nature qui y repugne, & qu'il y a beaucoup de choſes qui la peuvent faire croire ainſi qu'il ſera expliqué dans la ſuïte.

1. Qu'il y a un corps Etheré dans lequel les autres ſont cõme infuſez.

La ſeconde ſuppoſition ſçavoir que le corps Etheré a un mouvement circulaire & tres-rapide, n'a point auſſi de cauſe evidente; ſon exiſtence eſtant ſeulement renduë probable par les Phenomenes du mouvement journalier de la terre, qui ainſi qu'il a eſté dit, peut eſtre attribué avec beaucoup d'apparence au mouvement & à l'impulſion de ce corps Etheré: On peut neanmoins trouver dans la nature des exemples d'une pareille choſe, ſçavoir d'un Globle d'une grandeur immenſe compoſé de corpuſcules tres-ſubtils, & qui a un mouvement circulaire ſur un axe; Le

2. Que ce corps a un mouvement circulaire qui luy eſt naturel.

ſoleil n'eſtant apparamment rien autre choſe, & les taches que l'on y remarque & qui changent de place faiſant voir clairement qu'il a le mouvement dont il s'agit. Il y a auſſi beaucoup d'apparence que ce mouvement circulaire, eſt naturel au Globe de la ſubſtance Etherée, c'eſt à dire qu'il eſt differant des mouvemens circulaires que nous donnons aux corps que nous agitons en rond, leſquels ne ſont naturellement capables que d'un mouvement droit; & que la puiſſance qui fait remuer le corps Etheré, eſt une cauſe premiere, que l'on peut aiſement concevoir capable de luy donner un mouvement particulier, d'une nature differente de celuy qui ſe voit dans les corps, que les autres cauſes peuvent agiter.

Je ſçay bien que tous ceux qui ſuppoſent le mouvement impetueux d'une ſubſtance Etherée, comme auteur du mouvement que la terre a du couchant au levant, regardent ce mouvement circulaire de la ſubſtance Etherée, comme un mouvement forcé; Par ce qu'ils ſont perſuadez que tout ce qui eſt remué en rond tend naturellement à s'eloigner du centre de ce mouvement; & que par conſequent il a beſoin de quelque puiſſance étrangere, qui le deter-

mine au mouvement circulaire. Mais cette perſuaſion n'eſt pas ce me ſemble appuyée ſur un fondement auſſi ſolide qu'on le pretend; ce fondement n'eſtant qu'une experience ſinguliere, qui n'induit point une conſequence generale, telle qu'eſt celle que l'on en tire; ſçavoir que tout corps remué circulairement, s'éloigne du centre de ſon mouvement. Car en premier lieu l'experience ſur laquelle on s'appuye, ne fait voir cela qu'aux corps qui ont de la peſanteur; Et l'on ſuppoſe que la ſubſtance Etherée n'en a point; auſſi n'en doit elle point avoir, autrement il faudroit encore aller chercher des cauſes de cette peſanteur, ce qui iroit à l'infini.

En ſecond lieu cette experience ne ſe fait point que lorſqu'il y a un grand vuide, tel qu'eſt l'air au reſpect des corps plus ſolides & plus peſans à ſon égard; Ce qui fait un ſyſteme tout à fait differant de celuy dont il s'agit; Car le corps Etheré qui remplit le monde Elementaire, demanderoit un autre corps beaucoup plus ſubtil, dans lequel il puſt s'écarter, eſtant remué en rond; Ainſi que la pierre qu'une fronde laſche, aprés l'avoir fait tourner, a beſoin de l'air dans lequel elle puiſſe s'écarter. Et cette ſuppoſition auroit de grands incon-

veniens, tels que ſont la diſſipation de cette ſubſtance Etherée ; ou le beſoin d'une circulation qui fiſt deſcendre & approcher du centre de ce mouvement circulaire, les particules diſſipées dans le vuide en meſme temps que celles qui ſe diſſipent vont vers la circonferance.

Or quoy que tous les corps ſur leſquels nous pouvons faire des experiences, ayent de la peſanteur, & que par cette raiſon il ſemble qu'il n'y ait pas moyen de faire voir, que ceux qui ſont ſans peſanteur, comme l'on ſuppoſe qu'eſt la ſubſtance Etherée, n'ont point cette inclination à s'éloigner du centre de leur mouvement; Je croy neanmoins qu'il y a des experiences capables de faire croire que cela eſt ainſi ; parce que l'on peut mettre des corps dans un eſtat, où ils devront eſtre conſiderez comme dépouillez de leur peſanteur; Et alors ſi on les agite en rond, quoy qu'il n'y ait rien qui les empeſche de s'éloigner du centre de leur mouvement, on verra qu'ils ne s'en éloignent point.

Cela ſe peut voir ſi l'on met dans l'eau une boule de cire ou d'autre matiere creuſe & diſpoſée comme il faut, pour faire que ſa peſanteur ſoit egale à celle que l'eau a dans un pareil volume. Car l'eau eſtant agitée en rond, l'experience

fait voir que la boule ſuit le mouvement circulaire de l'eau, & décrivant toujours un meſme cercle, ne s'éloigne jamais du centre de ſon mouvement, quoy qu'elle n'ait point d'obſtacle qui l'en empeſche, comme il y en a dans la pierre que l'on fait tourner avec une fronde; eſtant auſſi aiſé à cette boule de fendre l'eau pour s'éloigner du centre que pour s'en approcher : Et cette experience fait aiſement juger, que ſi la pierre n'avoit point de peſanteur dans la fronde, non ſeulement elle ne s'éloigneroit point du centre du mouvement circulaire que la fronde luy donne, auſſi-toſt qu'elle ſeroit détachée de la fronde, mais que meſme elle ceſſeroit d'eſtre remuée, puiſque l'on voit que les choſes pouſſées & jettées reçoivent une moindre impreſſion de mouvement, moins elles ont de peſanteur; & qu'il y a lieu de croire qu'elles n'en recevroient point du tout, ſi elles eſtoient ſans peſanteur.

Cette experience fait encore voir que faute d'un lieu vuide, dans lequel & l'eau & la boule de cire puiſſent s'écarter, ces deux differans corps agitez en rond ne s'éloignent point du centre de leur mouvement. Cette verité peut eſtre éclaircie par une autre experience,

qui eſt de mettre au lieu de la boule de Cire, quelque poudre plus peſante que l'eau, & qui aille au fond du vaiſſeau; ou ſi la poudre eſt tres-legere, & qu'elle nage ſur l'eau, mettre un couvercle de verre qui touche à l'eau & à la poudre: Car ſi l'on fait tourner ſur un pivot le Vaiſſeau avec viteſſe, & que ſon fond ſoit plat, on verra que toute la pouſſiere s'éloignera du centre, de la meſme maniere qu'une pierre s'éloigne du centre du mouvement circulaire que fait une fronde tournée en rond lorſqu'elle eſt laſchée; La raiſon de cela eſt, que cette pouſſiere agitée en rond, parce qu'elle eſt peſante, ne conſerve point ce mouvement parfaitement circulaire, que la boule de cire obſerve; parce qu'eſtant comme ſans peſanteur, elle ſuit aiſement le mouvement de l'eau auquel la poudre peſante reſiſte; la verité eſtant, que dans tous les corps que nous connoiſſons, la peſanteur fait qu'ils ne ſuivent jamais le mouvement circulaire qu'ils n'y ſoient forcez; le mouvement qui nous paroiſt droit eſtant plus ſimple & plus aiſé, & la nature ſuivant toujours les voyes les plus aiſées. Par la meſme raiſon la poudre legere ne ſuivra plus le mouvement de l'eau qui luy faiſoit faire toujours les meſmes.

cercles, ſi l'on met un couvercle ; parce que la legereté l'attachant au couvercle qui la preſſe, elle eſt incapable de ſuivre la direction du mouvement de l'eau qui l'emporte, eſtant arreſtée par cette attache qu'elle a au couvercle, de meſme que l'autre l'eſt par ſa peſanteur au fond. Il n'y a donc rien qui empeſche que le corps Etheré qui n'a point la peſanteur, mais qui la fait avoir aux autres, ne ſoit pourveu d'un mouvement circulaire, qui luy eſt naturel & qui n'eſt point forcé : Car quoy que l'on puiſſe ſuppoſer un corps concave dans lequel la ſubſtance Etherée ſeroit contrainte d'avoir un mouvement circulaire, & de corrompre le mouvement droit qui luy ſeroit naturel à cauſe qu'eſtant enfermée dans une concavité circulaire, elle ne pourroit pas avoir d'autre mouvement : cette hypotheſe neanmoins qui auroit eſté ſuffiſante pour expliquer les phenomenes de la peſanteur, auroit eu des inconveniens qui ne ſont pas dans celle du mouvement circulaire naturel. Car premierement ce corps concave ſeroit une nouvelle machine & une multiplication d'eſtre ſans neceſſité, eſtant auſſi facile de concevoir un corps ſimple, dont la nature eſt d'avoir un mouvement cir-

culaire, que de le concevoir avec un mouvement droit : puiſque dans l'hypotheſe du mouvement journalier de la terre, il eſt conſtant qu'il n'y a point de mouvement droit, celuy des corps qui tombent vers le centre de la terre n'eſtant tel qu'en apparence; puiſque dans la verité c'eſt un mouvement ſpiral, qui n'eſt compoſé que de mouvemens circulaires. L'autre inconvenient eſt, que ce mouvement circulaire forcé ne ſe fait dans un corps fluide qu'avec une grande confuſion de ſes parties. Or cette confuſion diminueroit beaucoup la force & la vehemence que ce mouvement doit avoir pour produire la peſanteur ſelon la maniere que je l'applique dans mon ſyſteme pour cet effet, lequel demande une rapidité extreme, telle qu'eſt celle d'aller pluſieurs milliers de fois plus viſte que la terre ne fait ſur ſon axe.

3. Que tous les autres corps ont naturellement repugnance au mouvement.

La troiſiéme ſuppoſition eſt, que les corps qui ne ſont pas naturellement agitez par un principe interne de mouvement, ainſi que le corps Etheré l'eſt, ſont naturellement dans un eſtat qui n'eſt point indifferant au mouvement & au repos, mais qui a plus d'inclination au repos qu'au mouvement, auquel ils reſiſtent de leur nature ; & que par con-

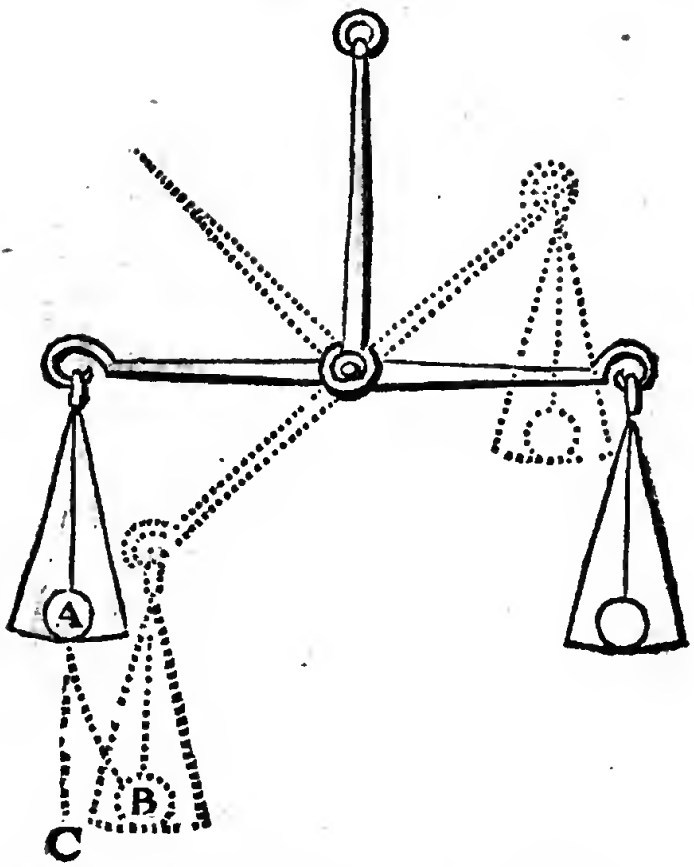
ſequent ils ne ſont pas emportez par le corps qui les pouſſe, avec la viteſſe que ce corps a lors qu'il les pouſſe. Cette ſuppoſition a auſſi ſa probabilité, quoy qu'il ſoit difficile de trouver des Phenomenes qui la demonſtrent bien evidemment; parce que nous n'avons point de corps qui ſoit ſans un principe naturel de mouvement; puiſque nous n'en avons point qui n'ait de la peſanteur. Il y a neanmoins des experiences familieres qui ſemblent pouvoir faire conclure, que les corps repugnent naturellement au mouvement, quoy que les corps avec leſquels on les fait ayent de la peſanteur.

Ce qui ſe prouve par pluſieurs experiences.

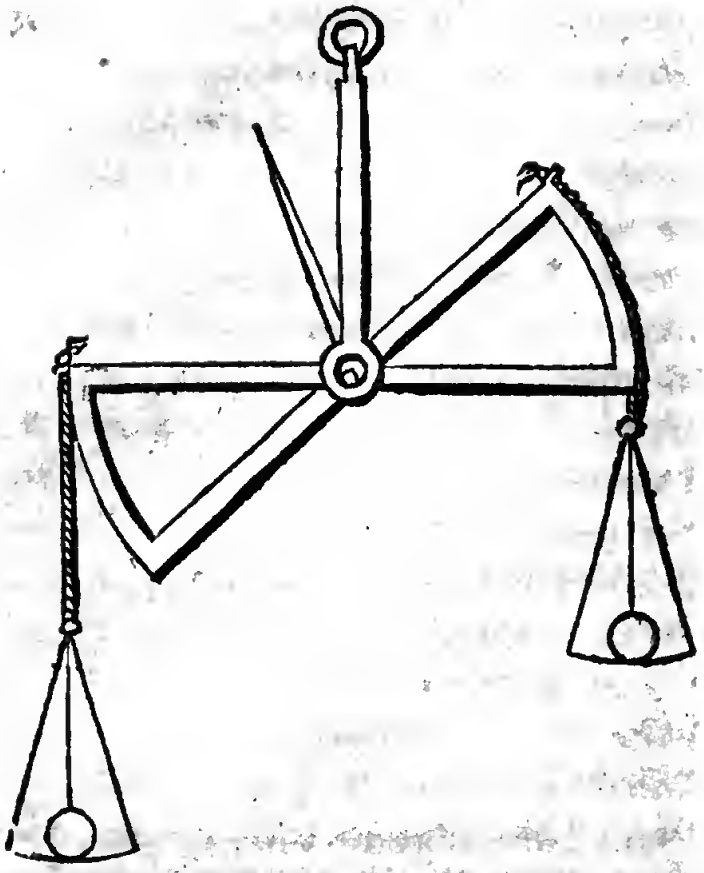
La premiere experience eſt celle des Balances; car on ſçait qu'elles ont un trait plus fort à proportion qu'elles ſont plus chargées, c'eſt à dire, que les balances qui eſtant chargées également, par exemple d'une livre de chaque coſté, & que l'on fait trebucher avec dix grains, ne pourront trebucher eſtant chargées de vingt livres: Car l'Equilibre eſtant dans les deux cas, la peſanteur ne doit point eſtre conſiderée; & il ſemble que la raiſon par laquelle les dix grains qui font trebucher la balance chargée d'une livre, ne le font pas lorſqu'elle eſt chargée de vingt, n'eſt

autre que la repugnance que les corps ont au mouvement ; qui fait que deux corps de vingt livres chacun, qui ont plus de matiere que deux corps d'une livre chacun, ont plus de difficulté à eſtre remuez & tranſportez, l'un de haut en bas, & l'autre de bas en haut, ainſi qu'ils le doivent eſtre quand la balance trebuche.

Car les raiſons que l'on apporte ordinairement de ce Phenomene, ne ſont pas convaincantes. Ariſtote croit que cela arrive à cauſe que le mouvement des baſſins de la balance, lorſque l'un monte & que l'autre deſcend, eſt oblique ; & que ce mouvement eſt forcé & contraire au mouvement que la peſanteur donne aux corps, qui eſt naturellement droit. Car par exemple pour faire trebucher le corps A, il le faut faire aller vers B, & luy faire faire le mouvement oblique A B, qui eſt contraire à ſon mouvement naturel, qui eſt le mouvement droit A C. Ainſi plus le poids eſt grand dans chaque baſſin de la balance, & plus l'inclination au mouvement droit, & la repugnance au mouvement oblique eſt grande, & par conſequent plus la balance eſt chargée & plus elle doit avoir de peine à trebucher.



Mais il n'eſt pas ce me ſemble difficile de faire voir la nullité de cette raiſon, meſme ſans examiner ſon fondement ; il n'y a qu'à faire une balance où les baſſins puiſſent monter & deſcendre en droite ligne : Car on trouvera que le trait ne laiſſera pas d'eſtre fort ou foible, à proportion du poids dont les baſſins ſont chargez. J'en ay fait l'experience avec une balance que j'ay fait faire, dont voicy la figure.



Quelques-uns eſtiment que la force du trait doit eſtre attribuée au frottement du pivot de la balance, qui reſiſte au mouvement à proportion qu'elle eſt plus chargée. Pour faire voir que l'on peut croire que ce n'eſt point par cette raiſon que le trait eſt plus fort à proportion du poids, j'ay inventé & fait faire une nouvelle maniere de balance, dans laquelle le trebuchement ſe fait, ſans qu'il y ait aucun frottement dans les parties qui y ont mouvement ; ou s'il y a quelque choſe qui equipolle à quelque

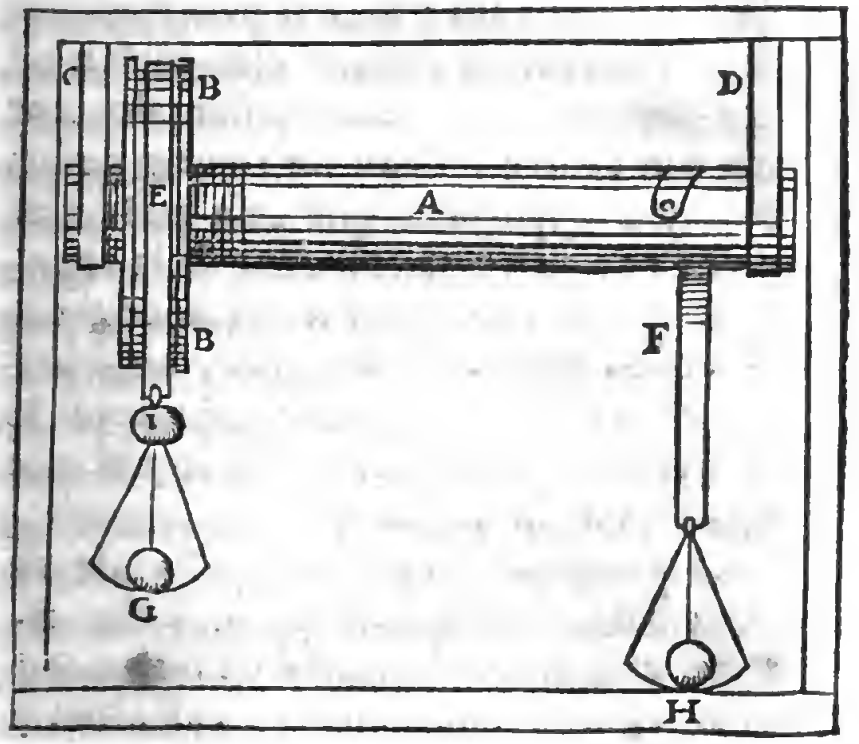
que frottement, il eſt évident que ce n'eſt qu'un tres-petit empeſchement, & qui ne peut eſtre augmenté par l'augmentation du poids; cependant le trait de cette balance s'augmente à proportion qu'on la charge davantage, d'où il s'enſuit qu'il faut attribuer la force du trait à la repugnance naturelle que tous les corps ont au mouvement, par l'excluſion de toutes les autres cauſes que l'on en pourroit ſoupçonner.

La conſtruction de cette balance eſt priſe ſur celle de la Machine à élever les fardeaux, que j'ay propoſée dans mes nottes ſur Vitruve; où j'applique le Rouleau à une Machine, montante à plomb, qui n'avoit encore eſté employé qu'à celles qui roulent ſur des plans horizontaux, ou peu inclinez. Cette balance a un Rouleau A, d'un pouce de diametre, par exemple qui ſert d'axe à une Poulie BB. de trois Pouces de Diametre a laquelle il eſt attaché, de ſorte qu'ils tournent neceſſairement enſemble; Les deux bouts du Rouleau ſont ſouſtenus par des rubans C D, & il y a deux autres rubans qui ſuſpendent les baſſins l'un E, qui eſt attaché à la poulie, & l'autre F, qui eſt attaché au rouleau. Lors que le baſſin G, deſcend, il fait tourner la poulie B B, & le rouleau A,

qui fait monter le baſſin H : parceque les rubans qui les ſouſtiennent, eſtant entortillez d'un ſens contraire l'un à l'autre, il faut que l'un deſcende quand l'autre monte. Il arrive auſſi par la meſme raiſon, que lors que le baſſin G, deſcend, il fait monter & la poulie & le rouleau, par le moyen des rubans C & D, qui ſont entortillés d'un autre ſens : Et cette élevation du rouleau & de la poulie, fait que la montée du baſſin H, eſt égale à la deſcente du baſſin G ; quoy que l'entortillement des rubans ne ſoit pas égal ; Le ruban E, eſtant entortillé ſur une grande poulie, & le ruban F, eſtant ſur un petit rouleau. La raiſon de cette égalité vient de ce que la grande poulie ne laiſſe pas plus deſcendre de ruban en tournant, que le rouleau n'en fait monter, à cauſe qu'en meſme temps qu'elle tourne, pour laiſſer deſcendre le baſſin G, l'entortillement des rubans C & D, fait monter toute la Machine, & diminue la deſcente du baſſin G : Et cette meſme élevation augmente la montée du baſſin H, & ſupplée ce qui manque au rouleau, qui luy ſert de poulie, & qui eſt plus petit des deux tiers que la grande poulie.

Le poids I, eſt adjouſté au baſſin G,

afin de mettre la balance en equilibre; ce qu'il fait, quoy qu'il n'ait que la moitié de la peſanteur du rouleau de



la grande poulie, à cauſe de la grandeur de la poulie ſur laquelle ſa peſanteur agit. Or il eſt évident que le mouvement de cette balance, n'a aucun frottement; puiſqu'il ne s'agit que de faire plier en rond les quatre rubans; ce qui n'eſt que comme rien: Mais le plus important eſt que cet empeſchement, n'eſt jamais different, quelque poids qu'on puiſſe mettre dans la balance; le pliement des rubans n'eſtant pas plus difficile dans un grand, que dans un petit poids; & cependant le

trait de la balance eſt different, ſelon les differens poids qui y ſont mis.

La ſeconde experience ſe fait avec de l'eau dans un vaiſſeau parfaitement rond ; car on remarque que lorſqu'on fait tourner le vaiſſeau horiſontalement ſur ſon centre, l'eau ne tourne point; & il y a apparence que cela ne ſe fait point par autre raiſon que par la repugnance que l'eau a au movement : parce qu'on ne voit point qu'il y ait d'autre cauſe qui l'empeſche de ſuivre le mouvement du vaiſſeau dans lequel elle eſt, & qui la ſoutient.

La troiſiéme experience eſt celle de deux batteaux que le courant d'une riviere emporte & dont l'un eſt beaucoup plus chargé que l'autre ; car alors il arrive que le moins chargé va le plus viſte, quoy qu'enfonçant moins dans l'eau, il donne moins de priſe à la puiſſance qui les remiie tous deux : En ſorte qu'il y a apparence que c'eſt la repugnance des corps dont le batteau eſt chargé qui retarde ſon mouvement, & non la reſiſtance de l'eau dans laquelle le batteau le plus chargé enfonce d'avantage : parce que l'eau qui va plus viſte, meſme que le moins chargé des deux batteaux, n'eſt pas capable d'apporter de l'obſtacle à leur

mouvement, puis qu'elle en eſt la cauſe.

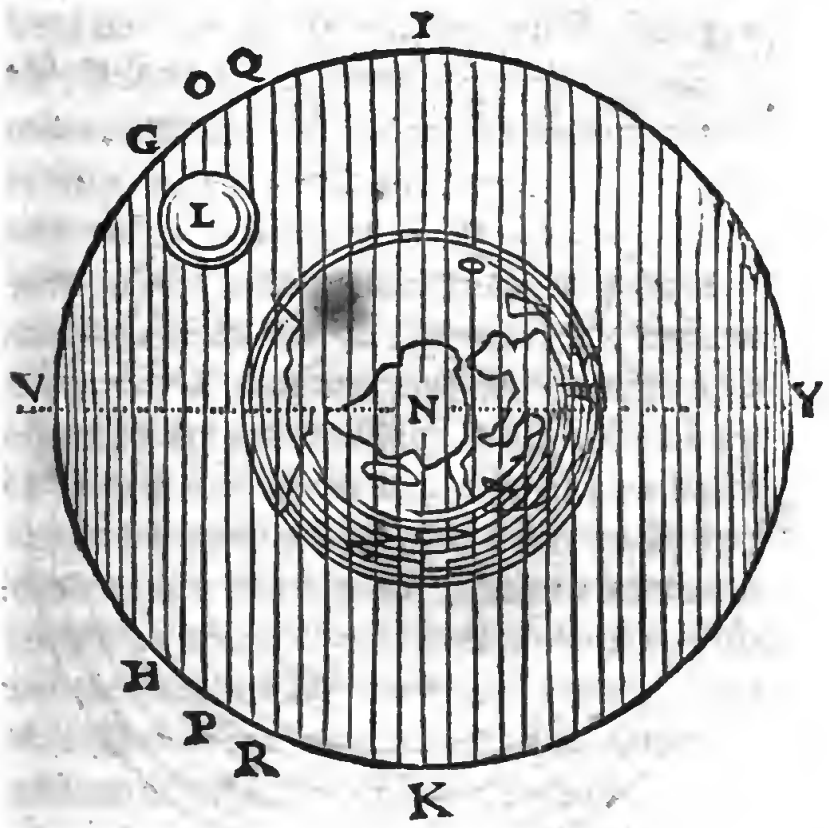
Pour ce qui eſt de la quatriéme ſuppoſition, ſçavoir que dans le Globe de la ſubſtance Etherée, la viteſſe du mouvement des plans differens & des differens cercles dont chaque plan eſt compoſé eſt differente, en ſorte que les plans qui ſont vers l'Equateur ſont remuez plus lentement que ceux qui ſont vers les Poles, & que les cercles qui ſont proche du centre ont plûtoſt achevé leur revolution que ceux qui ſont vers la circonference; je dis que, quoy qu'elle puſt eſtre receuë comme une ſimple hypotheſe en faveur de l'explication claire & demonſtrative qu'elle donne à un Phenomene qui n'en a point encore eu ce me ſemble de cette nature; On peut dire qu'elle n'eſt pas tout à fait ſans fondement d'ailleurs; la grande compoſition du mouvement qu'il eſt neceſſaire de ſuppoſer dans cette ſubſtance Etherée qui fait toute la difficulté, pouvant avoir des cauſes manifeſtes & qu'il eſt aiſé de concevoir. Car je croy que, ſuppoſé que le Globe elementaire qui comprend la terre, l'eau & l'air ait eſté crée à peu prés en l'eſtat où il eſt, & mis au milieu du grand tourbillon general de toute la ſubſtance Etherée; Quoy que le

4. Que le mouvement du corps Etheré a une viteſſe differente dans ſes differentes parties.

mouvement de ce tourbillon fuſt au commencement, & de ſa propre nature égal en ſon tout & en ſes parties, c'eſt à dire que chaque Plan vertical ou tourbillon particulier ſe remuaſt tout d'une piece de meſme que tout le tourbillon compoſé des plans verticaux; l'inégalité que j'y ſuppoſe à preſent luy devoit arriver, c'eſt à dire que les petits Cercles dans chaque Plan ont dû dans la ſuitte faire leur revolution en moins de temps que les grands, & les plans qui ſont vers l'Equateur l'ont dû faire auſſi plus lentement que ceux qui ſont vers les Poles, en voicy la raiſon.

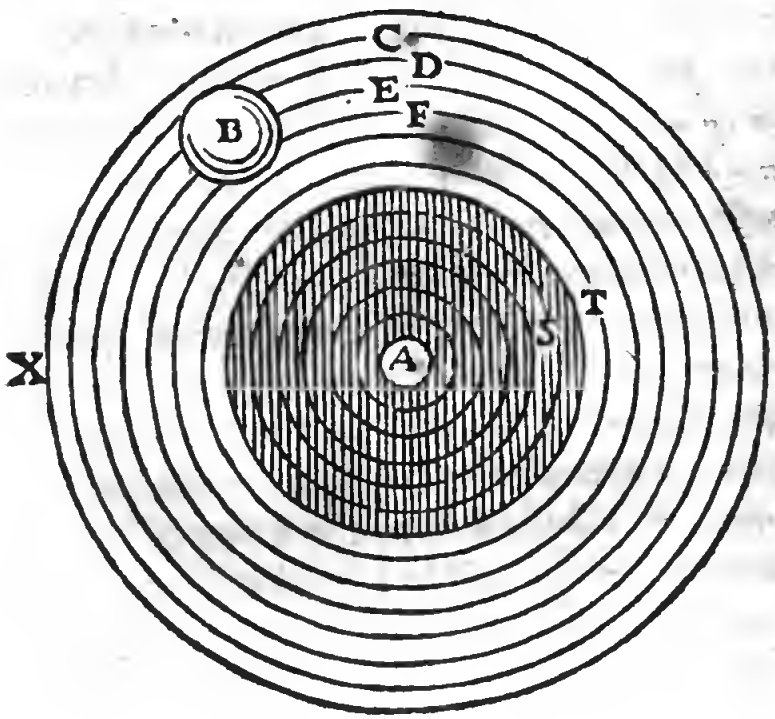
La revolution journaliere du Globe Elementaire eſtant cauſée par le mouvement de la ſubſtance Etherée qui eſt ſans comparaiſon plus prompt & plus rapide que celuy du Globe Elementaire qu'elle remuë & qu'elle penetre de meſme que le vent qui penetre les voiles d'un Vaiſſeau qu'il pouſſe, le fait aller moins viſte qu'il ne va luy-meſme; il arrive que comme le mouvement du vent qui fait aller les voiles eſt en quelque façon retardé par l'obſtacle qu'il rencontre dans les voiles, & que le vent qui eſt au tour des voiles va moins viſte qu'ailleurs; De la meſme maniere le mouvement de la ſubſtance

Etherée doit eſtre retardé par la rencontre de la terre, de l'eau & de l'air qu'il pouſſe. Or comme la conſtitution du Globe elementaire eſt telle que les corps les plus materiels & plus capables de faire obſtacle à la rapidité du mouvement de la ſubſtance Etherée ſont vers le centre, & que les moins difficiles à remuer, comme l'air, ſont vers la circonference, il eſt aiſé de concevoir que ceux des cerles dont chaque plan eſt compoſé qui ſont les plus éloignez du centre, doivent avoir fait leur revolution long-temps avant les autres, &



par la meſme raiſon les plans verticaux compoſez de ces cercles doivent aller plus viſte vers les Poles où ils trouvent moins d'obſtacles. Car dans la premiere Figure qui repreſente le grand tourbillon de la ſubſtance Etherée compoſé d'une infinité de plans verticaux paralleles, il eſt évident que le plan IK, trouve plus d'obſtacle que le plan QR, & que le plan OP en trouve moins, & ainſi des autres.

Dans la ſeconde Figure qui repreſente un des plans verticaux, il eſt clair auſſi que le cercle S, qui eſt un de ceux par leſquels la terre eſt remuée, trouve plus d'obſtacle que le Cercle T, & que les autres qui ne remüent que l'air.



Cela eſtant, il eſt aiſé de juger que bien que le mouvement de la ſubſtance Etherée ſur ſon Axe fuſt ſimple & égal en toutes ſes parties à l'égard de ſon principe interne, il peut par les obſtacles qu'il rencontre, changer de nature, de meſme que le mouvement d'un Fleuve qui, bien que remué par une meſme peſanteur qui pouſſe vers la mer toutes les parties de ſon eau avec une égale force, ne laiſſe pas d'aller plus viſte au milieu que vers les bords & au deſſus qu'au fond où le mouvement de l'eau eſt retardé par le frottement qu'elle a ſur les parties immobiles du canal. Et il ne faut point dire que la terre & les autres corps eſtant emportez par la ſubſtance Etherée n'en doivent pas retarder le mouvement : puis qu'ainſi qu'il a eſté dit, il eſt certain que le vent qui pouſſe les voiles d'un Vaiſſeau, ne laiſſe pas d'en eſtre retardé quoy qu'il les faſſe aller.

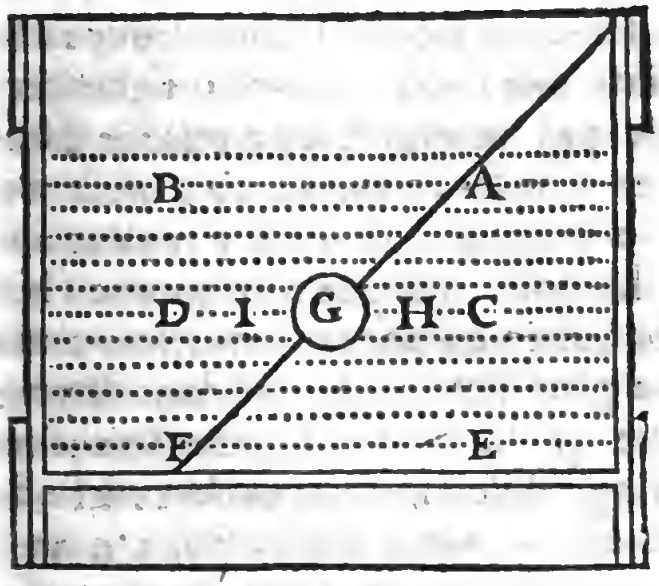
On peut ſur ce meſme principe faire des experiences qui expliquent encore plus clairement ces differens mouvemens des plans paralleles, & des cercles concentriques de la ſubſtanne Etherée. Car ſi dans un ſeau plein d'eau on jette de la ſciure de bois ſur l'eau, & qu'on la laiſſe tremper juſqu'à ce qu'elle ſoit ab-

breuvée de telle ſorte que les differentes particules du bois eſtant differemment ſuſpenduës dans l'eau, les unes demeurent deſſus, les autres eſtant vers le fond, les autres vers le milieu ; ſi on agite toute l'eau en rond, on verra que les particules ont des mouvemens differens ; & que celles qui ſont prés du fond vont plus lentement que celles qui ſont vers le milieu, de meſme que celles qui ſont en la ſurface vont plus viſte que celles du milieu. Quand je dis qu'elles vont plus viſte, j'entens qu'elles font leur tour en moins de temps, & pour juger de cela il faut en regardant toutes les particules au travers de l'eau, comparer les cercles qui ſont à plomb les uns ſur les autres & également diſtans du milieu : Car on connoiſt celles qui doivent faire plus promptement leur tour parce qu'elles devancent les autres. Or comme le mouvement de ces particules fait voir diſtinctement quel eſt le mouvement de l'eau qui les emporte ; cette experience prouve non ſeulement la poſſibilité du mouvement different des plans differens, mais elle en fait voir la cauſe qui n'eſt rien autre choſe que la reſiſtence & l'obſtacle que le fond immobile du ſeau apporte au mouvement de l'eau laquel-

le frotte contre, parce qu'il arrive qu'à meſure que l'eau eſtant plus éloignée du fond, eſt moins arreſtée, elle coule avec plus de viteſſe.

Pour voir comment & par quelle raiſon les cercles ſont differens en viteſſe, il faut mettre dans la meſme eau un Globe au milieu & le plonger juſqu'à la moitié de la profondeur de l'eau : Car on verra que les particules qui tournent proche du Globe vont plus lentement que celles qui en ſont éloignées : parce que l'eau qui eſt proche du Globe eſt arreſtée par le frottement qu'elle y fait.

La Figure aidera à rendre cette explication plus claire, ſi l'on conſidere que les particules du plan EF, eſtant plus



proches du fond du ſeau doivent aller plus lentement que les particules du plan C H G I D leſquelles en ſont plus éloignées, & que les parricules du plan A B vont encore plus viſte, parce qu'elles ſont encore plus delivrées des obſtacles que l'immobilité du fond apporte au mouvement de l'eau. Si l'on conſidere auſſi que ſuppoſant le Globe G immobile les particules du plan C H G I D feront des cercles differens en force & en viteſſe, parce que le grand cercle que les particules font allant de C à D, eſt plus viſte que le petit que les particules font allant de H à I, & dont le mouvement eſt retardé à cauſe du voiſinage du corps immobile G.

5. Que le plus petit des corps infuſez dans le corps Etheré, eſt aſſez large pour eſtre touché par pluſieurs cercles & par pluſieurs tourbillons.

La cinquiéme ſuppoſition, ſçavoir que le plus petit des corps infuſez dans le corps Etheré, eſt aſſez large pour eſtre neceſſairement touché par pluſieurs cercles & par pluſieurs tourbillons differens en viteſſe & en force, n'eſt pas difficile à comprendre, n'y ayant aucune difficulté à concevoir qu'une choſe tres-petite en peut trouver une autre encore plus petite. Il faut donc ſuppoſer que quelques petits que ſoient les corps qui deſcendent vers le centre de la terre, ils ſont toujours aſſez grands pour eſtre frappez par pluſieurs cercles

& par pluſieurs plans differens en viteſſe & en force.

III. Application des cinq hypotheſes pour l'explication de la peſanteur.

AVANT que de dire quelles ſont les conſequences que l'on tire de ces ſuppoſitions, & comment elles ſervent à expliquer les cauſes de la Peſanteur, il faut encore rapporter quelques faits & quelques experiences qui peuvent ſervir tant à confirmer la probabilité des principes que l'on ſuppoſe, qu'à donner l'intelligence & l'éclairciſſement des conſequences qui en ſont tirées.

Que la reſiſtance qu'un corps apporte à la puiſſance qui le remüe, eſt cauſe d'en changer la direction.

La premiere experience eſt celle d'un Vaiſſeau que le gouvernail fait aller obliquement, en l'empeſchant de ſuivre la direction du vent qui le pouſſe droit, par la raiſon que la ſituation du gouvernail luy fait trouver dans l'eau, une reſiſtance qui l'empeſche de ſuivre la viteſſe du vent, & que cette reſiſtance eſtant plus d'un coſté du Vaiſſeau que de l'autre, il s'enſuit qu'il doit aller du coſté où il trouve moins de reſiſtance.

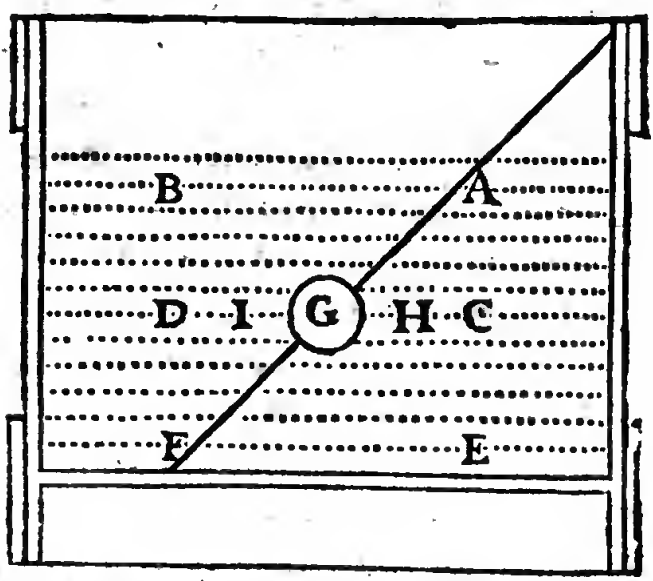
La ſeconde experience eſt de l'eau du ſeau dont il a déja eſté parlé & dans laquelle on a jetté de la ſciure de bois : car l'eau eſtant agitée en rond, on remarquera que les particules legeres & qui nagent ou ſur la ſurface de l'eau ou entre deux eaux, eſtant emportées ſans

reſiſtance par le cours de l'eau, ſuivent de telle ſorte ſa direction que chaque particule décrit toûjours un meſme cercle; Et qu'au contraire s'il y a quelques particules qui tombent ſur le fond lequel eſt immobile, & qu'elles s'y attachent, en ſorte que par cette raiſon ou par celle de leur peſanteur qui les a fait aller à fond, elles reſiſtent en quelque maniere au mouvement de l'eau, alors elles ne ſuivent point ſa direction circulaire, mais tournent en ligne ſpirale, & ſe rendent enfin au milieu où elles s'amaſſent. La meſme choſe ſe voit dans les tourbillons du vent qui font tourner de la pouſſiere & des feuilles ſeches; car les feuilles que le vent a enlevées de deſſus la terre, tournent en ſorte qu'elles decrivent toujours un meſme cercle; Mais celles qui tournent ſur la terre, decrivent une ligne ſpirale, qui fait qu'incontinent elles s'amaſſent au milieu du tourbillon.

Ces experiences ſervent à expliquer la maniere avec laquelle chaque tourbillon parallele, peut faire aller un corps vers le centre de ſon plan par l'inégalité des cercles concentriques dont il eſt compoſé, & par la reſiſtance que la repugnance qu'il a au mouvement apporte à l'impulſion du tourbillon.

La troiſiéme experience eſt de mettre dans une eau courante dans un Canal, ou meſme dans l'eau qui tourne dans un ſeau, la boule de cire dont il a eſté parlé, qui eſt accommodée en ſorte que ſa peſanteur eſt égale à la peſanteur de l'eau qui luy eſt égale en volume ; ce qui fait qu'elle n'a ny aſſez de legereté pour nager ſur l'eau, ny aſſez de peſanteur pour aller au fond: Car ſi l'on empeſche cette boule de couler auſſi viſte que l'eau coule dans le canal, ou qu'elle tourne dans le ſeau en la retenant par un filet tendu obliquement, & dans lequel elle peut aiſément couler y eſtant enfilée ; elle ne manquera pas de deſcendre au fond ; car cela ſe fait par la raiſon que la ſurface d'enhaut coulant avec plus de viteſſe que celle du fond, & toutes les parties qui ſont entre ces deux ſurfaces, ayant des mouvemens plus lents à proportion qu'elles ſont plus proches du fond, les parties de l'eau qui ſe remuent avec plus de viteſſe, pouſſent la boule vers celles qui ſe remuent plus lentement, & celles-là vers les autres dont le mouvement eſt encore plus foible. Suppoſé par exemple que la boule G enfilée dans le fil A F ſoit tellement diſpoſée qu'elle puiſſe nager entre deux eaux, & qu'elle puiſſe

aiſément couler dans le fil : Si l'on fait tourner l'eau, on verra que la boule deſcendra vers F, par la raiſon que le plan de l'eau qui tourne à l'endroit de CHGID, eſtant plus fort que celuy qui eſt au deſſous, & plus foible que celuy qui eſt au deſſus, les plus forts pouſſeront toûjours, & feront deſcendre la boule vers les plus foibles qui ne ſont pas capables de reſiſter à la force des autres.



Ces experiences font voir que la reſiſtance qu'un corps apporte au mouvement de la puiſſance qui le remue, eſt cauſe d'en changer la direction, c'eſt à dire de faire qu'il ſoit pouſſé à droit ou à gauche, ſuivant les occaſions qui ſe peuvent diverſement rencontrer de determiner ce gauchiſſement.

Ainſi le vent qui remue le Vaiſſeau &

qui le feroit aller droit, s'il n'avoit rien qui s'oppoſaſt à ſon mouvement, le fait aller obliquement, quand le gouvernail eſt tourné ; & l'occaſion de ce gauchiſſement eſt l'obſtacle qu'il rencontre dans l'eau qui l'arreſte, & qui l'empeſche de ſuivre la viteſſe du vent.

L'exemple de cette premiere experience n'eſt que pour faire entendre en general, que l'obſtacle qui ſe fait à un corps emporté par un mouvement rapide, eſt une cauſe de le faire aiſement gauchir. La ſeconde experience eſt pour donner l'exemple d'une occaſion particuliere, par laquelle les corps ſont determinez à gauchir d'un certain coſté. Cet exemple explique auſſi aſſez clairement la maniere dont les corps qui tendent au centre de la terre, ſont determinez à ſe tourner pluſtoſt vers la terre qu'autre part.

La repugnance que les corps ont au mouvement, les empeſche de ſuivre la direction du corps Etheré qui les pouſſe en rond.

Pour bien comprendre ces choſes, il faut concevoir en premier lieu ; que ſi les corps que la ſubſtance Etherée pouſſe avec un mouvement tres-rapide d'Occident en Orient, n'avoient point la repugnance au mouvement qu'ils ont, ils ſeroient emportez par le mouvement circulaire qui eſt propre & naturel à la ſubſtance Etherée, & ne feroient jamais que les meſmes revolutions & les meſ-

mes cercles, de meſme que les ſcieures legeres qui ſuivent ſans reſiſtance le mouvement circulaire de l'eau qui les emporte ; mais parceque ces corps ne peuvent eſtre emportez, & aller auſſi viſte que la ſubſtance Etherée qui les pouſſe, ils declinent ; & l'occaſion de leur declinaiſon n'eſt point autre, que celle qui fait gauchir les ſcieures ; ſçavoir l'inegalité de la puiſſance qui ſe rencontre dans les differentes parties de chaque tourbillon, ou plan, & de chacun des cercles dont chaque tourbillon eſt composé. Car de meſme que la force du mouvement de l'eau qui tourne en rond dans le ſeau eſt inégale ; en ſorte que la plus grande force eſt entre la circonference, & l'axe du milieu, & que cette force va toujours en diminuant à meſure que l'on approche de l'axe ; il eſt aiſé de concevoir que le mouvement de la ſubſtance Etherée eſtant toujours moins rapide, & ayant moins de force vers l'axe que vers les parties qui en ſont plus éloignées, cette inegalité donne occaſion aux corps de gauchir pluſtoſt vers l'axe de la terre qu'autre part. En ſecond lieu il faut concevoir que ſi les corps qui ſont pouſſez par la ſubſtance Etherée, eſtoient ſi petits que la portion de la ſubſtance

Ils ne la ſuivent pas à cauſe de l'inegalité de ſa force.

qui eſt plus grande vers la circonference, que vers le centre de chaque tourbillon.

Etherée qui les touche, ne fuſt pas aſſez étenduë pour avoir des parties differentes en force, comme elles en doivent avoir, il eſt certain qu'ils ne gauchiroient jamais : Car comme on voit que les ſcieures qui touchent au fond du ſeau gauchiſſent par la raiſon que toutes les parties d'un meſme grain de ſcieure, tant celles qui regardent la circonference, que celles qui regardent le centre du vaſe, eſtant egallement arreſtées par le frottement qu'elles font lors qu'elles ſont traiſnées ſur le fond, il s'enſuit qu'eſtant pouſsées par des forces differentes, elles ne peuvent pas eſtre remuées également ; & que le coſté de la ſcieure le plus éloigné du centre, eſtant plus puiſſamment remué, & faiſant plus de chemin que celuy qui en eſt plus proche, tout le grain doit neceſſairement decliner vers la partie qui fait moins de chemin.

Ces reflexions ſont ce me ſemble ſuffiſantes pour faire comprendre de quelle maniere la circonvolution rapide de la ſubſtance Etherée au tour de l'axe de la terre pouſſé vers ſon centre premierement tous les corps qui ſe rencontrent dans le plan de l'Equateur, & en ſecond lieu comment les corps qui ſe rencontrent dans les autres plans, ſont

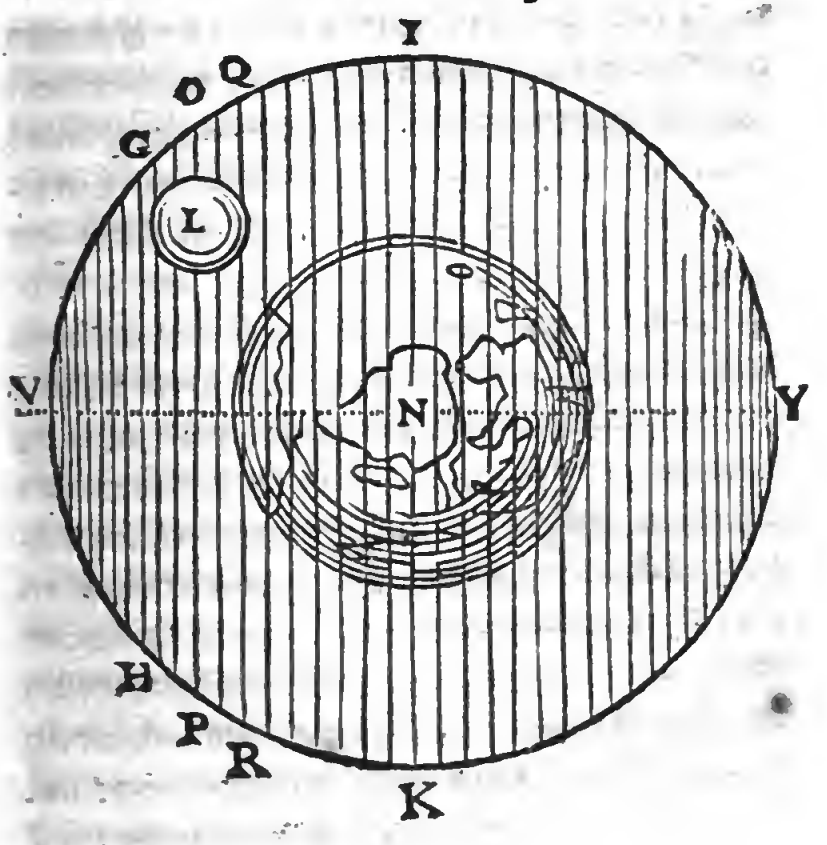
& qui eſt auſſi plus forte dans les tourbillons qui ſont plus proches des Poles.

auſſi pouſſez vers le centre de la terre. Car de meſme que les differens cercles qui compoſent le plan du tourbillon de l'Equateur font gauchir les corps qu'ils pouſſent parce qu'ils ſont inegaux en force, & qu'ils les font paſſer d'un cercle dans l'autre, c'eſt à dire d'un plus fort & plus rapide, dans un plus foible qui le ſuit, les differens tourbillons ou plans paralleles qui compoſent ce globe de la ſubſtance Etherée, font auſſi gauchir les corps qu'ils pouſſent, & tournet vers l'Equateur, parce qu'ils ſont inegaux en force, & qu'ils les font paſſer d'un tourbillon en un autre, c'eſt à dire d'un plus fort en un plus foible; & comme les tourbillons ſont plus foibles vers l'Equateur que vers les Poles, les corps ne peuvent pas ſe detourner autre part que vers l'Equateur.

Par exemple dans la figure qui eſt à la page 104. les differens cercles qui compoſent le plan qu'elle repreſente, eſtant differens en force, pouſſent differamment le corps B, en ſorte que les corpuſcules de la ſubſtance Etherée dont le cercle C eſt composé, ayant plus de force que ceux du cercle D, & ceux du cercle D, que ceux du cercle E, & ceux du cercle E, que ceux du cercle F, il eſt evident qu'il faut que le corps B

gauchiſſe, & paſſe du cercle C, dans le cercle E, & de là dans le cercle F: ce qui fait qu'en allant vers X, il s'approche d'A, qui eſt le centre de la terre.

Par la meſme raiſon de la differente impulſion cauſée par les corpuſcules de la ſubſtance Etherée, il paroiſt dans cette autre figure que le plan G H ayant plus de force que le plan O P, & celuy là eſtant auſſi plus fort que le plan Q R, le corps L ne paſſera pas dans le plan G H pour aller vers V, mais qu'au contraire il ira vers Y; le plan O P à



cause de sa foiblesse n'estant pas capable de resister à la force du plan G H ; de mesme que le plan Q R par la mesme raison ne resistera jamais à l'impulsion du plan O P , qui est plus forte : Et ainsi tous les corps doivent estre poussez d'un plan dans un autre , sçavoir du plus fort dans le plus foible ; & par-consequent vers l'Equateur où les plans sont les plus foibles,& vers le centre de la terre qui est dans le vertical de l'Equateur.

De sorte qu'il faut se figurer que tous les corps qui tombent vers le centre de la terre , y sont poussez en deux manieres. La premiere & la plus simple est celle par laquelle les corps qui sont dans le plan de l'Equateur , sont abbatus par le tourbillon qui est dans ce plan , duquel ces corps ne sortant point, ils passent seulement d'un de ses cercles dans l'autre , sçavoir d'un plus grand dans un moindre qui le suit. La seconde maniere est celle par laquelle les corps qui sont dans le plan des autres tourbillons sont abbatus par ces tourbillons , qui font passer les corps non seulement d'un cercle dans un autre plus petit , mais d'un tourbillon plus fort dans un moins fort. Ainsi leur mouvement est composé de trois autres mouvemens ,

Cela fait une double impulsion ,

qui cause trois differés mouvemens

ſçavoir de celuy de toute la maſſe Etherée, qui ſe fait au tour de l'axe du monde ; de celuy qui ſe fait dans les differens cercles de chaque tourbillon ; & de celuy qui ſe fait en paſſant d'un tourbillon dans l'autre. Ces trois differens mouvemens dans un meſme corps, compoſent une ligne ſpirale, qui nous paroiſt droite & comme allant au centre de la terre ſans ſe detourner, à cauſe que le mouvement circulaire de la terre qui nous emporte, nous oſte la connoiſſance du mouvement qui ſe fait au tour de l'axe de la terre, & ne nous laiſſe ſentir que celuy qui ſe fait d'un tourbillon dans l'autre, & d'un cercle d'un tourbillon dans un autre cercle : car ces deux mouvemens eſtant joints enſemble n'en produiſent qu'un, qui ſelon nous tend directement au centre de la terre.

dont eſt cõpoſée une ligne ſpirale qui nous paroiſt droite,

Mais il faut remarquer que nous ſuivons le mouvement de la terre, non ſeulement parce qu'elle nous emporte comme un chariot, mais principalement parce que la meſme cauſe qui fait remuer la terre, nous pouſſe auſſi en meſme temps : Et c'eſt par cette raiſon que les choſes qui ſont ſeparées de la terre, comme les oiſeaux qui volent, la pluye, la greſle, & la neige tombent ſur la ter-

parce que nous ſuivons le mouvement de la terre qui nous emporte, & celuy du corps etheré qui nous pouſſe. Exemples & experiences pour confirmer ce Syſteme.

re & tendent à ſon centre ; car les tourbillons qui donnent le mouvement à tout le globe de la terre, pouſſent chacune de ſes parties à part ; de meſme qu'il arrive à un vaiſſeau que le vent fait aller, en ſorte que non ſeulement le corps du vaiſſeau eſt emporté, mais auſſi toutes ſes parties ſont pouſſées chacune en leur particulier, le vent qui pouſſe les voiles pouſſant auſſi les mats, les cordages, & ce qu'il y a du corps du vaiſſeau hors de l'eau ; au contraire de celuy qui eſt emporté par le courant de l'eau, qui ne pouſſe que le corps du vaiſſeau, & qui ne fait aller les choſes qui ſont deſſus, qu'à cauſe qu'elles y ſont attachées par leur peſanteur.

Les banderolles font voir cela clairement ; car celles des vaiſſeaux qui ſont pouſſez par le vent, ont leurs pointes tournées vers la prouë, & celles de ceux qui ſont emportez par les courans, ou par les rames, ont les banderolles vers la poupe, eſtant traiſnées par le vaiſſeau, & non pas emportées avec le vaiſſeau comme les autres.

Pour finir cette ſeconde Partie, il faut ſatisfaire aux objections qu'on a pu prevoir : car premierement on peut trouver deux

deux inconveniens dans les hypotheſes qui ont eſté faites du mouvement de la ſubſtance Etherée. Le premier eſt, que ſuppoſant ce mouvement ſur un axe, il faut que cet axe ſoit immobile, d'où il s'enſuivroit que les corps ſituez à l'endroit de cet axe, ſçavoir depuis le centre de la terre juſqu'aux poles, n'auroient rien qui les pouſſaſt vers le centre de la terre. La reſponſe eſt, que cet axe eſtant indiviſible, & les moindres corpuſcules ayant une extenſion ils trouvent dans le mouvement different des cercles qui ſont proches de l'axe, & dans la differente viteſſe des tourbillons, la cauſe de leur impulſion. Et tout au pis aller, il s'enſuivroit ſeulement, que la chute des corps vers l'axe du monde ſeroit plus lente que vers les autres endroits; ce qui n'eſt point un inconvenient conſiderable, parce que nous n'avons point d'experience de ce qui ſe fait ſous les poles, par laquelle nous puiſſions eſtre aſſurez que la choſe ne ſoit pas ainſi.

IV. Réponſe à quelques objections.

La ſeconde objection eſt, que ſi les corps qui ſont proches des poles ont beſoin que les tourbillons ou plans paraleles de la ſubſtance Etherée, qui les pouſſent ayent un mouvement plus viſte que les plans qui ſont vers l'Equateur, il s'enſuivroit que tous les corps qui ſont

aussi proches qu'eux de l'axe de la terre devroient requerir la mesme viteſſe dans l'endroit des plans paraleles qui les pouſſent ; ce qui ne peut eſtre ſelon les hypotheſes qui ont eſté eſtablies, parce que ſi par exemple le plan qui eſt au droit de l'Equateur eſt plus lent que celuy qui eſt vers le pole, les cercles de ce meſme plan environ à dix pieds de l'axe auront un mouvement beaucoup plus lent que ceux du plan qui eſt prés du Pole, & où la ſurface de la terre n'eſt qu'à dix pieds de l'axe ; & par conſequent ces cercles ſeront incapables de faire tourner cet endroit de la terre, & encore plus d'y cauſer la peſanteur.

Cette objection ſeroit bien preſſante ſi l'on eſtoit aſſuré quelle eſt la peſanteur des corps proche du centre de la terre, & meſme qu'on fuſt aſſuré qu'il y ait des corps terreſtres en cet endroit. Mais ces choſes n'eſtant point certaines & toute noſtre connoiſſance pour celles qui ſont au fond de la terre ne s'etendant guere au deſſous de ſa ſurface ; l'on peut dire que l'abſurdité ſur laquelle cette objection eſt fondée n'a aucune force : car toute cette abſurdité ne va qu'à faire conclure que les corps vers le centre de la terre ont moins de peſanteur que vers la circonferance, à cauſe de la lenteur du

mouvement de la ſubſtance Etherée en cet endroit ; qu'autour du centre de la terre, il y a un tres-grand eſpace vuide de terre & remply ſeulement de la ſubſtance Etherée ; de meſme qu'il y a apparence qu'au deſſus de l'air elle eſt pure ſans aucun meſlange d'air ny d'autres corps, par une raiſon opposée qui eſt ſa tres-grande force qui luy fait abattre tous les corps qui ſe pourroient rencontrer en cette region ; au lieu que c'eſt ſa foibleſſe qui fait qu'elle ne les peut plus abattre aux endroits qui ſont vers le centre de ſon mouvement : mais nous ne ſçaurions eſtre convaincus que toutes ces choſes ayent aucunes abſurditez.

Enfin on peut dire ſi l'on veut que mes hypotheſes ne me ſçauroient eſtre accordées que gratuitement, & qu'on aura auſſi-toſt fait de prendre la peſanteur comme une hypotheſe qui n'a pas plus d'obſcurité que celles que l'on employe pour l'expliquer. Mais je répons que la pluſpart de mes hypotheſes telles que ſont la modification du mouvement de la ſubſtance Etherée qui fait les differentes viteſſes des tourbillons, & la repugnance que les corps ont au mouvement ſont des choſes dont on peut aiſement expliquer les raiſons, & en appuyer la probabilité ; & que quand il

y en auroit quelqu'une, comme le mouvement ſimple de la ſubſtance Etherée; dont on ignoreroit la cauſe, il n'y auroit aucun inconvenient, cette obſcurité eſtant dans tous les premiers principes, qui doivent toujours eſtre reçus quelque inconnuës que puiſſent eſtre leurs cauſes, pourvu que ce qu'on y ſuppoſe faſſe connoiſtre la maniere qui les rend propres à produire l'effet dont ils ſont le principe; & que ce qu'on y ſuppoſe ne trouve aucune repugnance dans des faits averez.

Il faut avoüer que cette maniere d'expliquer les choſes qui ſont inconnuës dans la nature, par des analogies & par la comparaiſon des cauſes & des effets qui tombent ſous noſtre connoiſſance, demande beaucoup d'indulgence, & qu'il eſt neceſſaire que l'eſprit ſupplée, ce qui manque à la comparaiſon, en ne prenant que ce qu'elle a qui ſert au ſujet; & il faut encore qu'il ſupplée quelque fois & fourniſſe des circonſtances, ſans leſquelles les choſes ne ſçauroient ſe faire ainſi qu'elles ſe font, à moins que de ſuppoſer une juſteſſe & une exactitude admirable & preſque incomprehenſible dans la proportion qui ſe doit rencontrer entre l'énergie des forces mouvantes, & la reſiſtance des

corps remuez. Car ſi par exemple des corps legers jettez en l'air au deſſus d'un vaiſſeau, le tout eſtant emporté par le vent, font comprendre en general la maniere dont les corps qui tombent ſur la terre ſont emportez avec la terre ; cet exemple ne repond pas entierement au phenomene pour l'explication duquel on l'employe ; parce que ſi ces corps legers ſont de nature differente, par la differente proportion de leur volume à leur peſanteur, il y en aura qui devanceront le vaiſſeau, & d'autres qui retomberont à l'endroit meſme qu'ils auront eſté jettez ; ce qui n'arrive pas aux corps detachez de la terre ; qui doivent tous ſuivre exactement un meſme mouvement, pour paroiſtre tomber droit comme ils font vers le centre de la terre. Il faut donc ſuppoſer dans le corps Etheré qui pouſſe tous les autres corps, une ſubtilité qui n'eſt point dans l'air ; Car par cette raiſon les corps emportez par le vent ne donnent plus ou moins de priſe à l'air qui les pouſſe, qu'à proportion de leur volume ; & ainſi les corps rares, qui ont beaucoup de volume, donnent beaucoup de priſe, & les compactes qui en ont moins n'en donnent pas tant ; quoy que la peſanteur qui fait reſiſter à l'impulſion du vent, ſoit ſup-

posée egale dans les uns & dans les autres. Mais le corps Etheré, qui par sa subtilité penetre tous les pores qui sont dans les autres corps, & à qui il n'y a que les parties solides qui donnent prise, les remuë tous egalement, quelques differens qu'il puissent estre en volume; parce qu'ils ne resistent au mouvement, que par le moyen de ces parties solides. Ainsi un corps qui ayant beaucoup de parties solides, resiste beaucoup au mouvement, donne aussi à proportion beaucoup de prise au corps Etheré qui le pousse; & un corps rare qui resiste moins au mouvement, donne aussi à proportion moins de prise à l'impulsion du corps Etheré. Cela fait que tous les corps que la substance Etherée pousse sont emportez d'une egale viteſſe, & autrement que ceux que le vent emporte, dont les uns devancent les autres.

Il est encore necessaire que l'esprit supplée des circonstances assez difficiles à s'imaginer dans les tourbillons paralleles qui ont esté supposez: Car il faut concevoir une proportion parfaitement juste entre la force, c'est à dire, la viteſſe d'un tourbillon, & celle d'un autre; avec la force des differens cercles qui composent chaque tourbillon: Car si la

proportion de la force des cercles entre-eux eſtoit plus grande que la proportion des tourbillons à l'eſgard les uns des autres; les corps qui ſont hors du plan de l'Equateur, n'iroient pas vers le centre, mais vers l'axe en ſe detournant vers le pole du coſté duquel ils ſont : ou ſi la viteſſe des tourbillons alloit en s'augmentant vers les poles, avec plus de force que la viteſſe des cercles differens qui ſont dans chaque tourbillon ne va en s'augmentant vers la circonferance du tourbillon, les corps au lieu d'aller droit au centre de la terre, paſſeroient au delà, & iroient vers le pole oppoſé.

Mais je ne ſçay ſi la ſuppoſition de cette egalité auſſi juſte & auſſi exacte qu'il la faut ſuppoſer eſt une choſe plus difficile à comprendre que je ne croy : Car il me ſemble que je la comprends bien; & quoy que je me ſerve des machines dont nous avons la connoiſſance pour expliquer le Syſteme du monde que nous ne connoiſſons point; & que je ſçache qu'une juſteſſe & une exactitude parfaite, ne ſe rencontte jamais dans nos machines; cela n'eſt pas capable de m'empeſcher de croire que le monde ne ſoit une machine, & que cette machine ne puiſſe eſtre telle que je l'ay expliquée; parce que je croy

que cette machine eſt faite par un ouvrier capable de luy donner une perfection qui ne ſe trouve point dans aucunes des autres machines. Ainſi cette proportion ſi juſte & ſi immuable, que je ſuppoſe dans les divers mouvemens des differentes parties dont les tourbillont ſont compoſez, n'a ce me ſemble rien d'étrange & d'incomprehenſible, en cette qualité de parfaitement juſte, de ſagement reglée & de conſtamment immuable; puis qu'il faut neceſſairement ſuppoſer des cauſes de cette nature dans la Peſanteur, dans le Reſſort & dans la Dureté des Corps, que nous voyons conſerver ſi conſtamment & ſi exactement ces affections inſeparables de leur eſtre. Le Syſteme de ces tourbillons eſt à la verité un peu eſtrange; Mais il ne le ſeroit pas moins s'il eſtoit auſſi vray & auſſi averé que je le croy vray-ſemblable, & l'on peut dire enfin qu'il y a beaucoup de choſes qui peuvent raiſonnablement fonder ſa vray-ſemblance, & je croy qu'il n'y en a point qui la puiſſent détruire.

DU MOUVEMENT PERISTALTIQUE.

AVERTISSEMENT.

DANS le traité precedent j'ay apporté quelques exemples pour confirmer la probabilité des principes qui y ſont eſtablis, en faiſant voir la maniere dont on peut les employer pour decouvrir les cauſes de ce qui ſe fait dans la Nature. Or par les choſes qui y ſont expliquées leſquelles n'appartiennent qu'à des ſimples qualitez, il eſt aiſé de juger que ces principes peuvent s'eſtendre encore à beaucoup d'autres ſujets. Dans les Traitez qui ſuivent j'applique ces principes generaux & ces ſimples qualitez à d'autres ſujets particuliers & plus compoſez tels que ſont les corps vivans : Car dans ce traité qui eſt du mouvement Periſtaltique, & dans celuy où il eſt traité de la Circulation de la ſeve des plantes, j'explique comment le Reſſort qui fait la compreſſion des parties dans tous les corps vivans, eſt la cauſe des principaux mouvemens que la Nature employe pour les fonctions des plantes & des animaux; de meſme que dans le traité ſuivant qui eſt du Bruit, je fais voir en recherchant ce qui concerne l'emotion des corps choquez, &

celle que l'ame des animaux reçoit dans la ſenſation causée par cette emotion, dont le Reſſort eſt le principe, que cette cauſe generale appartient egalement aux corps inanimez, & à ceux qui ont un ame ſenſitive.

DU MOUVEMENT PERISTALTIQUE.

LA preparation & la perfection tant des humeurs que des eſprits, & leur diſtribution par tous le corps des Animaux & generalement de tout ce qui vit, ſuppoſent un mouvement local. La coction des alimens & l'aſſimilation meſme n'en ſouffrent point d'autre; le mouvement que l'on appelle vulgairement alteratif n'eſtant autre choſe en effet qu'un mouvement local, mais obſcur & moins perceptible, à cauſe qu'il ſe fait en des parties plus petites & par des eſpaces plus reſſerrez; de meſme que le mouvement de l'eau lors qu'elle commence à s'eſchauffer ſur le feu, pour eſtre imperceptible n'eſt point d'une autre eſpece que celuy qui luy arrive lors qu'elle bout à gros bouillons.

Le mouvement eſt la cauſe de toutes les operations de la vie.

Deſorte qu'il faut ſuppoſer deux mouvemens dans les actions par leſquelles la nature agit ſur les humeurs & ſur les eſprits, l'un eſt manifeſte par lequel la maſſe des humeurs ou des eſprits eſt agitée, pouſſée & tranſportee en divers lieux; l'autre eſt obſcur par lequel les parties differentes dont eſt composée cette maſſe, ſont d'abord couppées &

Il eſt ou manifeſte ou obſcur.

ſeparées pour le retranchement de ce qui eſt inutile, & enſuite meſlées enſemble, & enfin unies pour compoſer les differens mixtes qui en reſultent, ſoit que ce ſoit le chyle ou le ſang, ou les parties meſmes qui ſont actuellement nourries ou enfin les eſprits.

Bien que ce mouvement obſcur depende principallement de la ſubſtance des organes qui font la coction, & de ce que l'on appelle leur temperamment, lorſque par le moyen des particules diſſolvantes & trenchantes, s'il faut ainſi dire, que ces organes contiennent, ils diviſent & denoüent les liens qui conſtituent la nature des matieres ſur leſquelles ils agiſſent pour la changer en une autre, en les rendant capables d'eſtre renoüez d'une nouvelle maniere; il eſt pourtant vray de dire, que l'agitation & la compreſſion y aydent beaucoup, & y ſont meſme neceſſaires, eſtant vrayſemblable que ſi ces particules diſſolvantes & penetrantes qui ſortent de la ſubſtance des parties dediées à la coction ſont le ciſeau, les parties qui compriment, qui battent & qui ſerrent ces particules penetrantes, ſont le marteau avec lequel la nature travaille à l'admirable ouvrage des actions des animaux, leſquelles dependent toutes de la co-

ction & de la distribution des humeurs & des esprits.

Car il faut supposer que toutes les parties du corps estant serrées & comme empacquetées les unes avec les autres, ensorte qu'il n'y a point de vuide, les matieres qui sont contenuës dans les cavitez se trouvent incessamment pressées par les parties qui sont au tour des cavitez, & que l'effet de cette compression est encore beaucoup augmenté par le mouvement du cœur qui pousse le sang dans les arteres; par celuy du diaphragme & des muscles de la poitrine & du ventre, qui haussent & baissent & paitrissent incessamment toutes les entrailles; de mesme que les autres muscles agitent aussi tout le corps par leur contraction & relaxation, par la flexion & par l'extension des parties; ensorte qu'à proportion que les animaux doivent user d'une nourriture plus abondante, la nature leur a donné plus d'inclination à se remuer, ainsi qu'il se voit dans les enfans, qui aiment à courir & à sauter, à cause du besoin qu'ils ont de se nourrir beaucoup dans l'âge de leur accroissement.

L'un & l'autre sert à la coction des alimens,

Mais si ce mouvement sert comme il a esté dit à la coction des alimens ou des esprits, il doit estre estimé le prin-

& à leur distribution

cipal auteur de leur distribution ; parce que les matieres estant ainsi pressées dans les vaisseaux qui les contiennent, sont forcées de couler & de s'insinuer dans les conduits du corps, mesme les plus petits, où elles peuvent trouver quelque passage.

qui se fait principalement par l'impulsion du cœur,

Cette compression & cette impulsion des matieres contenuës, est principalement remarquable dans le cœur & dans les arteres, qui se compriment & se resserrent en des manieres differentes : car le cœur par la force de ses fibres, qui s'accourcissant étrecissent ses ventricules, cause une impulsion du sang laquelle trouve de la resistance dans les arteres, parce que leurs tuniques sont composées de fibres dures & fermes ; mais elle ne laisse pas de la forcer en quelque façon, & cela leur cause une dilatation qui produit ensuite une constriction, parce qu'estant dures comme elles sont, elles ont le pouvoir de revenir à leur estat naturel, par la force de leur ressort : & ainsi elles compriment à leur tour & poussent le sang lorsque l'impulsion du cœur cesse, parce qu'il se dilate pour recevoir le sang qu'il doit pousser ensuite. Or cela a du estre ainsi : parce que si les arteres se dilatoient & pretoient beaucoup lorsque le

&des arteres, lesquelles se resserrent lors que le cœur se dilate

cœur ſe comprime, & qu'il pouſſe le ſang dans les arteres, le ſang qui doit eſtre battu, comprimé & comme corroyé ne le ſeroit pas ſuffiſamment; les tuniques des arteres obeïſſant à l'impulſion qui doit operer une intruſion violente du ſang qu'elles foutrent dans les parties; & la diſtribution ſe feroit auſſi trop foiblement; de meſme que ſi dans l'inſtant que l'on pouſſe le piſton d'une pompe, le tuyau qui reçoit l'eau pour la porter où l'on la veut elever, ſe dilatoit; car il eſt certain, que l'impulſion ſeroit affoiblie. Il eſt encore évident, que ſi les arteres n'obeïſſoient point du tout, & qu'elles demeuraſſent fermes, comme feroit un tuyau de metail, l'impulſion du ſang ſeroit interrompuë lorſque le cœur ſe dilate, & ſeroit auſſi beaucoup affoiblie par cette diſcontinuation : au lieu que cette dilatation des arteres leur cauſe un retour qui entretient la continuité de l'impulſion, celle des arteres ſuccedant à celle du cœur. Cela eſt expliqué plus au long dans le traité de la Mechanique des Animaux.

On peut trouver un argument aſſez probable pour cette conſtriction des arteres, en ce qui ſe voit dans les corps des animaux aprés leur mort, où l'on trouve toûjours les arteres vuides de

par une vertu qui leur eſt naturelle.

ſang, quoy que les veines en ſoient remplies ; car cela fait voir que toutes les arteres meſme juſqu'aux plus deliées, ſe compriment tant que le cœur conſerve ſon mouvement, & il eſt certain que cette vertu de ſe comprimer leur doit demeurer apres que le cœur a ceſsé de l'avoir, ainſi qu'il a eſté dit, n'y ayant rien qui puiſſe faire paſſer le ſang des arteres dans les veines lorſque le cœur n'en reçoit & n'en donne plus, & que l'impulſion qui vient du cœur ceſſe, que la vertu particuliere que les arteres ont de ſe comprimer, par le moyen de leur reſſort. Car la raiſon qui fait qu'il demeure du ſang dans le cœur quoy qu'il n'en reſte plus dans les arteres, eſt que les arteres naturellement & independemment de la vie ſont capables d'une conſtriction & d'un reſerrement qui fait qu'elles ne ſont dilatées que par une cauſe externe qui les force, telle qu'eſt l'impulſion du ſang causée par le cœur : Au lieu que le cœur ayant naturellement les deux mouvemens de conſtriction & de dilatation qui ſont des actions leſquelles dependent de la vie, il arrive que quand cette cauſe de ces actions ceſſe, il n'eſt ny reſerré tout à fait ny entierement dilaté.

Le cerveau a une pareille compreſſion,

On peut encore adjouſter qu'il ſemble que le cerveau a auſſi une eſpece de com-

preſſion qui ſert à la preparation & à la diſtribution du ſang & des eſprits animaux. Cette compreſſion ſe fait par le mouvement des arteres qui penetrent la ſubſtance du cerveau en mille endroits, & qui ſont deſtituées de leur tunique externe ; afin qu'eſtant librement dilatées par l'impulſion du cœur, elles dilatent auſſi le cerveau qui à cauſe de ſa conſiſtance molaſſe & ſolide tout enſemble, ſe dilate aiſement par l'impulſion des arteres, & ſe reſſerre enſuite avec la meſme facilité par une conſidence causée par ſa moleſſe & par ſa peſanteur, & ſi l'on veut meſme par quelque eſpece de reſſort. Car l'experience fait voir, que pour peu que l'on ſouffle dans la Carotide & dans la Cervicale, tout le cerveau s'eleve & retombe auſſi-toſt que l'on ceſſe de ſouffler.

Ce ſyſteme qui fait que toutes les actions des corps vivans ſont attribuées à la compreſſion & à l'impulſion, eſt commun auſſi aux autres choſes du monde qui agiſſent preſque toutes par ce principe. J'en ay parlé amplement dans le traité du Reſſort & de la Dureté des corps, où j'attribuë les premieres & plus importantes actions & diſpoſitions des corps naturels, à la compreſſion de la partie ſubtile de l'air.

de meſme que toutes les autres parties.

Quelques-uns des anciens Philoſophes ſemblent avoir eu la meſme pensée, mais ils s'en ſont aſſez mal expliquez, pour faire que ceux qui ont lû leurs ouvrages ne s'en ſoient pas aperçus : ſi ce n'eſt qu'au contraire, je les explique trop bien ; je veux dire, que je leur attribuë des pensées qu'ils n'ont jamais eües.

Les corps inanimez agiſſent auſſi par ce principe,

Il ſemble neanmoins, que c'eſt par ce ſyſteme dont il s'agit, que Platon rend raiſon de tous les mouvemens que l'on attribuë à la Traction, & qu'il eſtime que tous les corps qui compoſent l'Univers ſont tellement ſerrez & preſſez les uns contre les autres, que pour attirer un corps, il n'y a qu'à luy faire une place, dans laquelle il eſt neceſſairement pouſsé par les autres, & c'eſt là la raiſon qu'il donne du mouvement mutuel que le fer & l'aiman ont l'un vers l'autre, ſçavoir qu'ils y ſont pouſſez par la preſſion de ce qui les environne. Hippocrate eſtablit cette compreſſion qu'il appelle ſyntonie & qu'il reconnoiſt dans les arteres, dans le cerveau, dans la matrice, & generalement dans toutes les parties du corps. Eraſiſtrate au raport de Galien, tient qu'elle eſt la cauſe de la coction & de la diſtribution des alimens, & Galien meſme ne la rejette pas tout-à-fait. Il reconnoiſt

meſme dans les muſcles une conſtriction differente de celle qui eſt volontaire ; cette conſtriction eſtant faite par l'acourciſſement des fibres, qui comme des reſſorts rentrent d'elles-meſmes dans leur eſtat naturel, apres qu'elles ont eſté eſtenduës par une puiſſance externe. Enfin cette conſtriction & cette compreſſion des parties ſe trouve non ſeulement dans les animaux, mais la nature n'a pas voulu que les plantes en fuſſent privées : Car elle les a rendu flexibles & capables de reſſort, afin qu'étant agitées par le vent, le ſuc qu'elles contiennent pour leur nourriture ſoit preſſé de telle ſorte entre les fibres qui le conduiſent, que ſes parties ſe meſlent plus exactement les unes avec les autres, pour la coction de la ſeve, & ſoient chaſſées avec plus de force pour ſa diſtribution dans les parties les plus éloignées. Il y a meſme à preſent des Philoſophes qui eſtiment que les plantes ont une conſtriction & une dilatation occulte qui leur tient lieu de reſpiration.

Or ce mouvement par lequel les cavitez du corps ſont ainſi preſſées & comprimées, peut en general eſtre appellé Periſtaltique, parce qu'il conſiſte dans l'approche des parties leſquelles ſont comme envoyées au tour d'une autre

que l'on appelle le mouvement Periſtaltique.

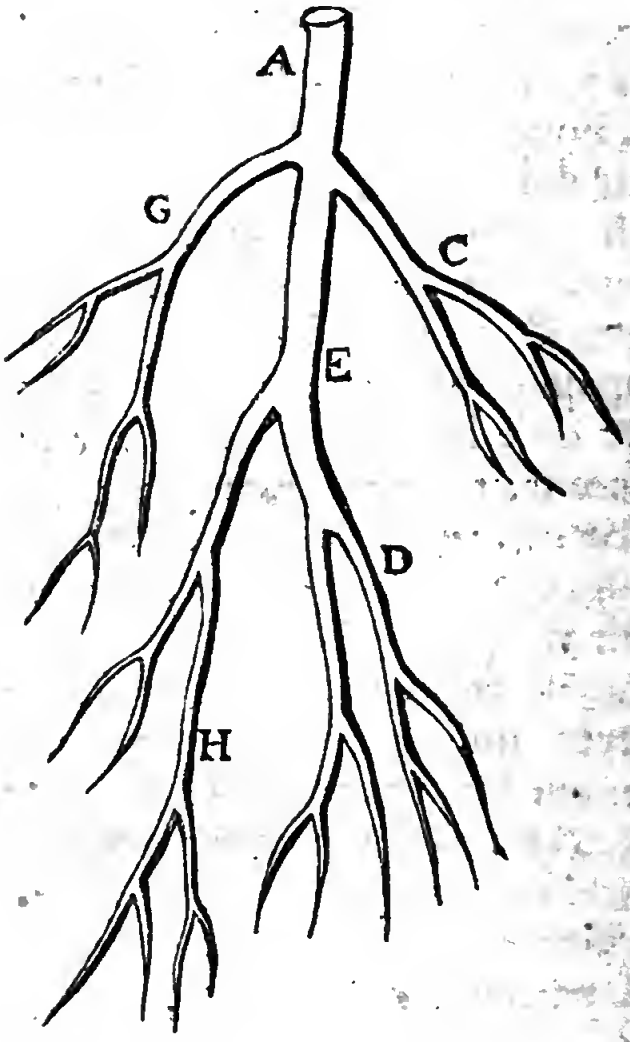
pour la ſerrer : & quoy qu'ordinairement on ne l'attribuë qu'à l'action par laquelle les inteſtins travaillent à la coction & à la diſtribution du chyle, il eſt pourtant vray que c'eſt une action commune à toutes les parties qui alterent, qui preparent, qui cuiſent & qui diſtribuent les humeurs & les eſprits, qui ſont la matiere & les inſtrumens de toutes les actions des animaux.

Les valvules du corps des animaux ſervent à ce mouvement,

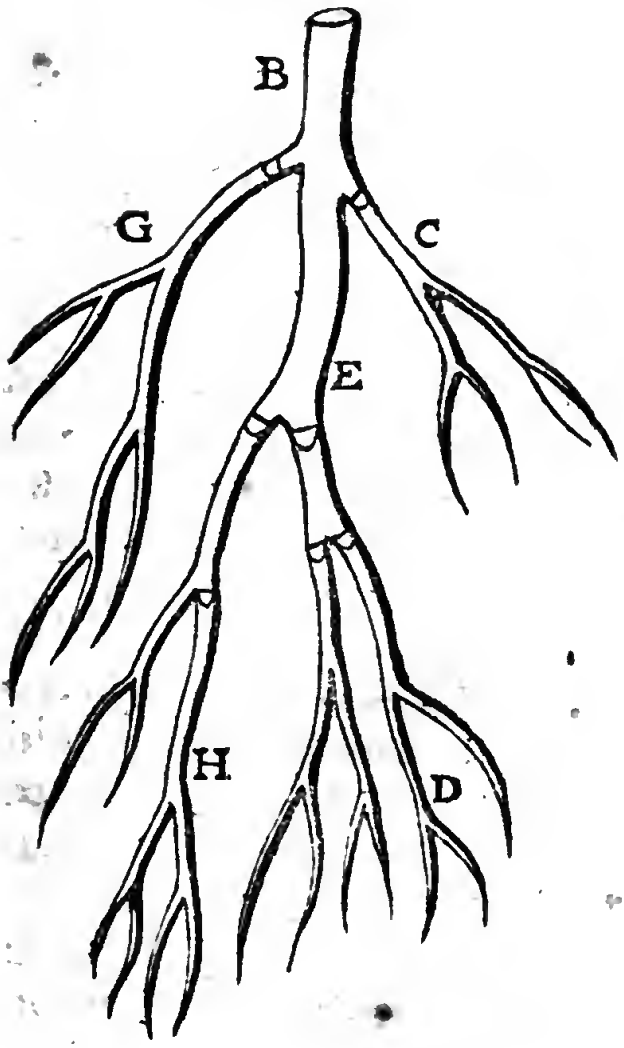
C'eſt pour l'acompliſſement de l'uſage de cette impulſion que la nature a placé des valvules d'eſpace en eſpace; preſque dans toutes les veines & dans pluſieurs autres vaiſſeaux, & qu'elle n'en a point mis dans les arteres : car il faut concevoir que toutes les arteres eſtant comme elles ſont ſans valvules, elles ne compoſent toutes que comme un ſeul vaiſſeau ; au lieu que les veines ſont ſeparées comme en autant de vaiſſeaux qu'il y a de valvules, à prendre depuis chaque valvule juſqu'au cœur : en ſorte qu'il arrive que lors qu'une veine eſt comprimée en quelque endroit particulier, cette compreſſion aide au mouvement naturel du ſang depuis cet endroit-là juſqu'au cœur, & ne nuit point à celuy du ſang qui eſt dans la partie de la veine ſcituée au deſſous de la valvule, laquelle reſiſte au regonfle-

ment ou reflus qui ſe feroit au deſſous de l'endroit où il ſe fait une compreſſion particuliere, ſi la valvule ne l'empeſchoit; ce qui devoit eſtre tout autrement dans les arteres, dans leſquelles il eſt neceſſaire, que le ſang refluë des deux coſtez lors qu'elles ſont comprimées, & qu'il ſe fait une impulſion du ſang qu'elles contiennent differente de celle qu'elles reçoivent ordinairement du cœur; telle qu'eſt celle que la reſpiration ou le gonflement que les muſcles ſouffrent dans leur action pour le mouvement, peuvent cauſer. Parce que comme il ſe trouve ſouvent qu'il y a des arteres qui ſont plus comprimées les unes que les autres par les parties voiſines, & qu'il eſt expedient que l'impulſion ſoit égale par tout, il arrive qu'en quelque endroit que cette compreſſion particuliere ſe faſſe ſur une artere, ſon effet eſt communiqué & partagé à toutes les autres, à cauſe de la continuité de la matiere contenuë, & de la liberté qu'elle a de couler de tous les coſtez.

Ainſi par exemple lors qu'il ſe fait une compreſſion particuliere ſur la partie E de l'artere A, l'effet de l'impulſion n'eſt pas moindre dans les rameaux C & G, que dans les rameaux D & H; au



contraire de la veine B, où la compreſſion faite ſur l'endroit E, n'a point d'effet ſur les rameaux D & H, mais ſeulement ſur le tronc E B, le long duquel ſeulement le ſang doit couler, & ne peut autrement à cauſe de l'oppoſition des valvules qui empeſchent qu'il ne retourne dans les rameaux qui ſont



marquez C & G, ny dans ceux qui ſont marquez D & H.

Il faut encore ajouſter que les arteres, ainſi qu'il a eſté dit, ayant un mouvement de conſtriction qui leur eſt propre, & ſemblable à celuy du cœur, il ſe fait par ſon moyen un effet qui ſupplée en quelque façon à celuy des valvules; de meſme que la vertu que les arteres ont de ſe reſſerrer.

parce que cette faculté de ſe reſſerrer, qui vient du reſſort de leurs fibres, & de leurs tuniques, eſtant plus puiſſante à proportion que les arteres ſont plus groſſes & plus proches du cœur, il arrive que les compreſſions particulieres qui ſont faites aux arteres, pouſſent plus vers leurs extremitez que vers le cœur, à cauſe de la plus grande reſiſtance que la conſtriction qui eſt plus forte vers le cœur apporte au reflus, que la compreſſion particuliere pourroit cauſer en cet endroit-là.

Il y a encore d'autres inſtrumens pour l'expreſſion,

Or cette machine de valvules, qui eſt commode & ſuffiſante pour regler la diſtribution des humeurs qui ſont toujours fort liquides & fort coulantes comme le ſang ou la limphe, & qui ſont contenuës dans des vaiſſeaux plus étroits, ne s'eſt pas trouvé propre à gouverner la conduite des matieres plus épaiſſes, telles que ſont les viandes qui paſſent par l'œſophage, ou qui ſe cuiſent dans l'eſtomac, non plus que le chyle qui eſt conduit dans les longs détours des inteſtins; & la largeur de tous ces conduits demandoit une autre mechanique pour executer les deux choſes qui ſont neceſſaires à la diſtribution, ſçavoir de retenir les alimens, & d'en empeſcher le retour & le reflus vers le lieu d'où

ils

ils viennent, & les pouſſer vers celuy où ils doivent aller.

Pour cela il y a des inſtrumens de deux ſortes; les uns ſont d'une ſtructure & d'un uſage plus viſible & plus ſenſible, tels que ſont les muſcles du pharinx & de l'œſophage, & le ſphincter de l'anus; parceque leur action eſt tout-à-fait volontaire & ſenſible: les autres inſtrumens, dont l'action n'eſt pas ſoumiſe à une volonté expreſſe, & leſquels agiſſent ſans que l'on y penſe, ſont encore de deux eſpeces; les uns ont une action en quelque façon manifeſte, tels que ſont ceux qui ferment & qui ouvrent les deux orifices de l'eſtomac par leur dilatation ou par leur conſtriction; les autres qui ont quelque choſe de moins apparent, ſont encore de deux eſpeces: car ou ils ſervent au mouvement par lequel l'œſophage pouſſe la nourriture dans l'eſtomac, & à celuy par lequel les inteſtins conduiſent les humeurs qu'ils contiennent, depuis l'eſtomac juſqu'à l'anus; ou enfin ils ſervent au mouvement par lequel les inteſtins expriment le chyle dans les vaiſſeaux du meſentere.

tels que ſont pluſieurs muſcles.

Il y a grande apparence que l'action de l'œſophage & celle des inteſtins pour faire couler le long de leur cavité ce

les fibres des membranes.

qu'ils contiennent n'eſt point differente l'une de l'autre, & qu'elle conſiſte dans une conſtriction ſucceſſive, que leurs fibres circulaires produiſent, laquelle conſtriction ſe fait toujours derriere l'humeur qui eſt pouſsée, comme il eſt aisé de juger lors qu'un animal ayant la teſte embas, fait monter dans ſon eſtomac la boiſſon ou les herbes qu'il prend, & lors que le chyle & les autres humeurs, aprés eſtre deſcendus au bas du ventre, remontent juſqu'au haut, ce qui ne ſe peut faire que par cette conſtriction ſucceſſive, qui produit le meſme effet dans l'œſophage & dans les inteſtins, que les valvules dans les veines : car lors que les poumons ſerrent l'œſophage, ou que les muſcles du ventre preſſent les inteſtins, cette compreſſion pouſſe indifferemment en haut & en bas, & elle n'eſt determinée que par cette conſtriction ſucceſive, à aller en avant pluſtoſt qu'en arriere ; de meſme que le ſang des veines eſt determiné à couler vers le cœur, par l'obſtacle que les valvules apportent au mouvement que la conſtriction luy donneroit ſans elles vers les extremitez auſſi bien que vers le cœur.

Mais il ſemble que cette conſtriction circulaire ne peut eſtre ſuffiſante pour

pouſſer le chyle aſſez puiſſamment, & de la maniere neceſſaire pour luy faire penetrer les tuniques des inteſtins, & s'inſinuer dans les vaiſſeaux du meſantere : car cette expreſſion ne peut eſtre faite ſi le chyle n'eſt fort ſerré & enfermé dans quelque détroit, comme le ſang l'eſt dans les arteres capilaires, lors que l'impulſion du cœur le force de paſſer dans les poroſitez de tout le corps, & de là dans les veines capilaires : l'activité des eſprits qu'on dit eſtre capable de pouſſer les humeurs & de leur donner comme des ailes pour les faire aller avec impetuoſité, n'eſtant point ſuffiſante. Mais il eſt evident, que la cavité des inteſtins eſt trop ample, pour faire que l'on puiſſe croire que cette conſtriction circulaire qui eſt propre à determiner le cours du chyle dans la large cavité qui demeure au deſſous du lieu où ſe fait la conſtriction, ſoit auſſi capable de la contraindre d'entrer dans les conduits eſtroits & imperceptibles des tuniques des inteſtins.

C'eſt pourquoy il faut neceſſairement ſuppoſer une autre action dans les inteſtins, par laquelle le chyle qui lorſqu'il eſt dans leur cavité eſt une matiere plus eſpaiſſe & beaucoup moins penetrante que le ſang arteriel, ſoit ſerré & enfer- & le pliſſement des tuniques dans les inteſtins.

mé par petites parties, comme le ſang l'eſt lorſque le cœur & les arteres le pouſſent des gros rameaux dans les petits, & de là dans les rameaux capilaires. Ces détroits capables de ſerrer & de comprimer ainſi le chyle par particules ne peuvent eſtre autres que les replis que les inteſtins ont par le moyen des appendices membraneuſes en forme de feuillets, qui ſe voyent dans le jejunum, ou par les replis que les autres font en ſe ridant : car entre ces rides de meſme qu'entre les feuillets, le chyle eſtant retenu eſt reſſerré par la compreſſion externe du peritoine, des muſcles du ventre & du diaphragme, qui agiſſent inceſſamment pour la reſpiration ; ces replis & ces rides ayant la force de comprimer de la meſme maniere, que la peau des elephans pour écraſer les mouches, quand elles ſont entrées dans le fond de ces rides pour les picquer ; & ces replis dans leſquels le chyle eſt engagé, luy aydent à penetrer les poroſitez des inteſtins, lors qu'ils ſont comprimez par les muſcles du ventre dans l'action de la reſpiration, de la meſme maniere que les replis du linge que l'on bat à la leſſive, aydent à faire penetrer l'eau du ſavon dans les pores du linge, lorſqu'il eſt frotté avec les mains & frappé avec le battoir.

Cette ſtructure que la nature a inſtituée pour cette compreſſion, n'eſt pas particuliere aux inteſtins, mais elle leur eſt commune avec la pluſpart des parties qui ſont dediées aux coctions telles que ſont le cœur, le poumon, le cerveau, le foye, la ratte, &c. & que l'on appelle officiales, parce qu'elles ont charge, s'il faut ainſi dire, de travailler pour les autres : car on y voit des anfractuoſitez & des inegalitez propres à enfermer les liqueurs, & à les y froiſſer & battre : cela ſe remarque principalement dans les ventricules des animaux qui ont des inegalitez en leur ſuperficie interne, qui eſt toujours ou ridée comme à la pluſpart des oyſeaux ; ou compoſée de feuillets & de mammelons, comme aux animaux qui ruminent ; ou aſpres par des petites pointes qui compoſent ce que l'on appelle le velouté comme dans le ventricule de l'homme.

& les anfractuoſitez des autres parties officiales.

Or l'action par laquelle les inteſtins ſe diſpoſent & prennent une figure commode & propre à faire que la compreſſion des muſcles puiſſe ſervir à l'expreſſion du chyle qu'ils contiennent, eſt viſible dans l'ouverture des animaux vivans, où l'on obſerve ce mouvement qui repreſente aſſez bien celuy d'un ver de terre, qui pour ramper ſe

Comment ſe fait le pliſſement des inteſtins.

reſſerre & rentre en luy-meſme, & s'alonge ſucceſſivement d'une autre maniere que les ſerpens qui ſe courbent en pluſieurs ſinuoſitez pour le racourciſſement & le ralongement neceſſaire à leur progreſſion.

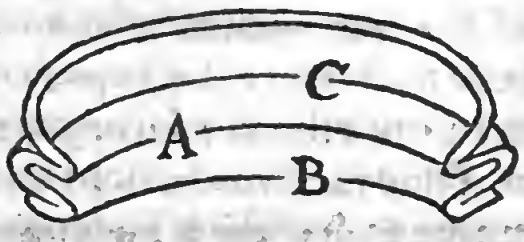
La ſtructure des inteſtins ſemble eſtre tout-à-fait commode pour exercer cette action : car la pluſpart ſont garnis en dedans d'un grand nombre de feuillets mis tranſverſalement, ainſi qu'il a eſté dit, afin que le chyle ſoit arreſté & retenu plus long-temps, & qu'eſtant ainſi enfermé entre la membrane qui fait chaque feuillet & celle qui fait le corps de l'inteſtin, laquelle ſe replie entrant entre-deux feuillets, il ſoit plus aiſement ſerré entre-deux, & que la partie plus ſubtile ſoit exprimée dans les pores dont les tuniques du corps de l'inteſtin ſont percées à l'endroit des embouchures des veines lactées.

Mais pour faire que ces feuillets ne reſiſtent pas abſolument au cours du chyle qui doit paſſer outre, afin que ce qui n'a pas eſté aſſez travaillé par une partie le ſoit encore davantage par l'atouchement d'une autre, & que ce qui n'a pu eſtre pouſſé dans les premieres veines lactées puiſſe l'eſtre dans celles qui ſuivent ; la largeur de ces feuillets, qui ne

ſont pas tout le cercle, va en s'eſtreciſſant vers chaque bout, afin de donner par là quelque paſſage au chyle.

Outre cette ſtructure des feuillets deſtinez à retenir le chyle, les inteſtins ont encore une puiſſance de ſe pliſſer qu'ils exercent en deux manieres. La premiere eſt par le moyen de la membrane du meſentere à laquelle ils ſont attachez qui les oblige en les accourciſſant, à ſe pliſſer comme une fraiſe. La ſeconde eſt par le moyen de leurs fibres leſquelles eſtant preſque toutes tranſverſes & circulaires, ſont tres-propres à produire tout cé qui eſt neceſſaire pour le froncement d'une membrane dont une cavité eſt composée; & c'eſt à l'accourciſſement ſucceſſif de ces fibres qu'il faut attribuer toutes les actions du mouvement des inteſtins: car lorſqu'elles ſe retreciſſent & ſe reſſerrent ſucceſſivement elles produiſent l'impulſion qui ſe fait de ce qui eſt contenu dans les inteſtins, ſçavoir lorſque la fibre circulaire qui eſt la plus proche du commencement des inteſtins ſe reſerre, & que celle qui eſt aprés ſe reſerre en ſuite, & ainſi toutes celles qui ſuivent les unes aprés les autres, elles pouſſent & font aller ce qui eſt contenu dans la cavité de l'inteſtin, vers la partie où les fibres ne ſont point encore

reſerrées : & ce reſerrement des fibres eſt pareil dans toutes les fibres lorſqu'elles agiſſent pour cette impulſion. Mais quand elles agiſſent pour le froncement de la tunique, leur retreciſſement eſt inegal en ſorte que d'eſpace en eſpace il y a une fibre qui ſe retreciſſant beaucoup, produit la partie la plus enfoncée de la ride ainſi qu'il ſe voit en A, & en B : & les fibres qui ſont à coſté comme C, & les autres que l'on peut ſe figurer entre-d'eux, ſe retreciſſent moins, plus elles s'éloignent de celle qui eſt extremement retrecie. Cela eſtant, il faut ſuppoſer, que les fibres droites qui ſont ſelon la longueur de la membrane externe des inteſtins, n'ont qu'un uſage paſſif, & qui n'eſt autre que de lier les fibres tranſverſes & circulaires, auſquelles ſeules il faut attribuer l'action du froncement dont il s'agit.



De quelle maniere le racourciſſement des fibres ſert aux expreſſions des autres parties.

Il reſte à examiner les raiſons qui peuvent faire croire que les membranes de l'œſophage, du ventricule & des inteſtins ont un mouvement particulier, & que ce mouvement ſe fait par le racourciſſement des fibres dont leurs membranes

ſont tiſſuës. Pour ce qui eſt de la premiere ſuppoſition, il ſemble que l'action par laquelle l'herbe couppée & non maſchée, monte par l'œſophage des animaux qui ruminent, demonſtre neceſſairement la conſtriction ſucceſſive de l'œſophage, comme il a desja eſté expliqué : parce que l'on ne ſe peut pas ſervir icy de la force que la peſanteur de l'air donne aux liqueurs de monter aux lieux dans leſquels on leur fait place : & quand on accorderoit que les animaux qui boivent la teſte embas reçoivent l'eau qui eſt ainſi pouſsée en haut dans l'œſophage, l'air voiſin la preſſant & la faiſant entrer dans l'eſpace que la poitrine & le ventricule luy donnent & luy preparent en ſe dilatant ; on ne pourroit pas dire que cette dilatation qui ſe feroit en un animal qui veut avaler un peloton d'herbe, fuſt capable de le faire monter ; parce que l'air paſſeroit aiſement & ſans empeſchement au travers des herbes, pour aller remplir la cavité dilatée.

On ne peut pas dire non plus que le muſcle œſophagien ſoit ſuffiſant pour cette conſtriction : parce que n'embraſſant que la partie ſuperieure de l'œſophage, ſon action ne peut ſuffire à toute la compreſſion qui eſt neceſſaire pour

chaſſer juſques dans le ventricule ce qui eſt contenu dans l'œſophage ; & l'on remarque aſſez diſtinctement que les efforts qui ſe font quelquefois pour avaler ce qui s'arreſte au bas de l'œſophage, ne peuvent eſtre attribuez à ce muſcle, parce que l'on ſent que les choſes qui ſont comprimées par ces efforts, picquent en un endroit où l'action de ce muſcle ne peut parvenir : ce qui fait voir qu'il doit y avoir en cet endroit une autre cauſe de cette conſtriction que le muſcle Oeſophagien.

On ne peut pas dire encore que l'action du diaphragme & des muſcles du bas ventre par leur compreſſion ou par leur relaſchement doivent produire ces effets, puis qu'on voit que la poitrine & le bas ventre eſtant ouverts, & ainſi tous les effets que l'on peut attribuer à la reſpiration & aux muſcles du bas ventre eſtant exclus, le hocquet qui eſt une convulſion du ventricule, & le vomiſſement qui en eſt le renverſement, ne laiſſent pas de ſe faire lors que l'on offence l'eſtomach & les inteſtins : ce qui fait connoiſtre que ces actions ne peuvent provenir que des organes qui leur ſont particuliers.

Comment ſe fait le racourciſſement des fibres.

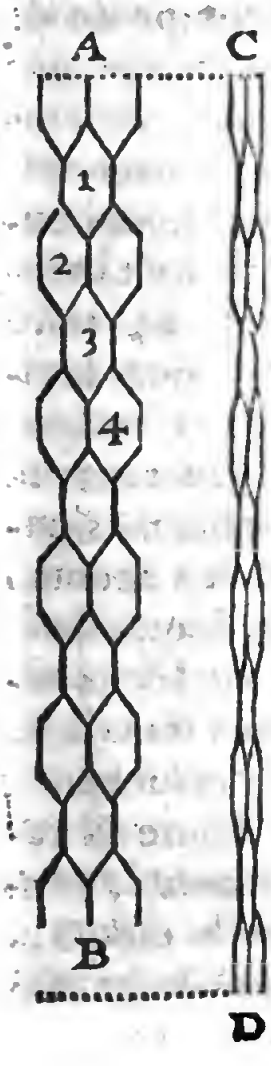
Pour expliquer la ſeconde ſuppoſition, ſçavoir que cette conſtriction ou

reſerrement que les membranes doivent avoir elles-meſmes, eſt faite par le racourciſſement de leurs fibres ; on peut faire pluſieurs hypotheſes, & concevoir pluſieurs manieres de ce racourciſſement. La premiere eſt, que ces fibres qui ſe racourciſſent, ne ſont point des parties ſimples comme ſeroit un fil de fer ou de leton ; mais qu'elles ſont compoſées d'autres fibres comme une corde l'eſt des filets de chanvre dont elle eſt faite ; & qu'il faut concevoir que ces premieres fibres qui compoſent celles dont nous entendons parler, ſont extrémement déliées, afin de laiſſer un plus grand nombre d'eſpaces à recevoir la matiere, qui en les éloignant les unes des autres cauſe le racourciſſement de la fibre torſe qu'elles compoſent ; cette contorſion de fibres eſtant une mechanique des plus probables que l'on puiſſe ſuppoſer pour le racourciſſement qui eſt neceſſaire dans tous les inſtrumens du mouvement, tels que ſont les muſcles & les membranes ; & il n'y a rien qui repugne à cette contorſion que la foibleſſe de noſtre vûë qui ne l'a point encore pû appercevoir : mais elle ne peut auſſi nous convaincre bien évidemment qu'elle ne ſoit point. La verité eſt qu'il y a une experience pour connoiſtre quelles ſont

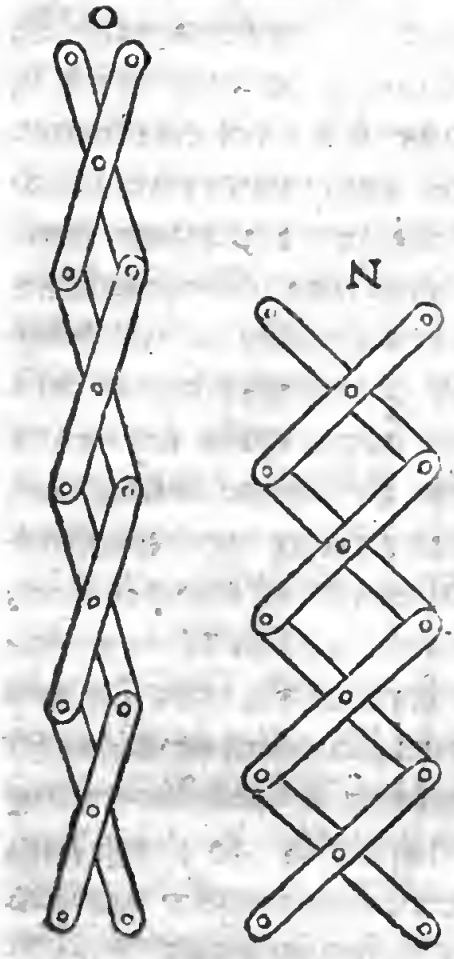
les choſes torſes, qui eſt de voir ſi les corps que l'on a pendus à des fibres tournent : car celles qui ſont torſes tournent lorſque leur poids tend à redreſſer les fibres que la torſion avoit renduës obliques. Or ſuppoſé qu'il n'y ait point d'experience qui faſſe voir que les fibres ſeparées des muſcles & des membranes faſſent tourner ce que l'on y a ſuſpendu, cela ne doit pas empeſcher de croire qu'il n'y ait de la contorſion dans les fibres ; parce que ſi l'on ſuppoſe que chaque fibre la plus petite que l'on puiſſe ſeparer des membranes, eſt toûjours compoſée d'autres fibres plus petites, leſquelles ſont encore compoſées d'autres plus petites, & qui font des contorſions differentes dans chacune des fibres que l'on peut ſeparer, il eſt certain que ces contorſions differentes dans la fibre compoſée d'autres fibres empeſcheroient qu'un poids qu'elle ſuſpendroit ne tournaſt ; mais elle n'empeſcheroit pas que les eſpaces des fibres eſtant emplis & dilatez par l'introduction de quelques ſubſtances, le racourciſſement qui arrive aux choſes torſes, ne ſe fiſt, ainſi que l'on voit à une treſſe de fil qui s'accourcit eſtant moüillée à cauſe qu'elle eſt compoſée de pluſieurs filets qui ſont

tors ; mais qui ne fait point tourner ce qui luy eſt ſuſpendu, parce que la contorſion des fibres de tous les filets n'eſt pas d'un meſme coſté.

La ſeconde maniere eſt de concevoir que chacune des fibres que l'on peut ſeparer d'une membrane qui eſt capable de la conſtriction dont il s'agit, eſt refenduë & comme compoſée de pluſieurs autres petites fibres, qui jointes les unes aux autres, d'eſpace en eſpace, laiſſent des intervalles & des ſeparations, comme il ſe voit dans la figure A B, où quelques-uns des intervalles ſont marquez 1 2 3 4, en ſuppoſant que chaque fibre eſt compoſée d'un bien plus grand nombre de petites fibres qu'il n'y en a dans la figure. Car lors qu'il avient que quelque ſubſtance s'inſinuë dans ces intervalles formez par la ſeparation des petites fibres, ou que ce qui y eſt contenu ſe rarefie ; pour peu qu'elles ſe ſeparent, il eſt évident que ces petites ſeparations multi-

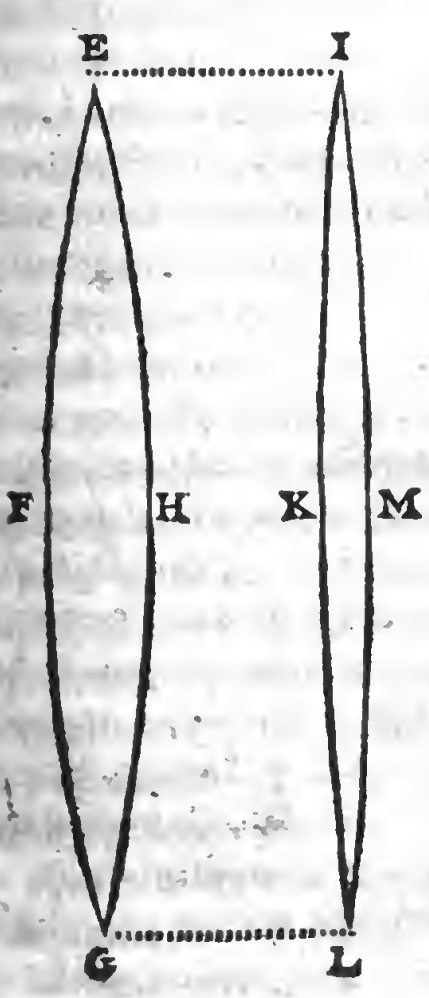


pliées dans la longueur de chaque fibre, dans laquelle elles ſe font en grand nombre, produiſent en un inſtant un accourciſſement conſiderable ; ainſi qu'il ſe voit dans la figure C D, qui repreſente la fibre retrecie & dans ſa longueur naturelle, de meſme que la figure A B repreſente comment l'élargiſſement des intervalles l'acourcit. Et cela ſe peut aiſement expliquer par la machine appellée Sauterelle, qui eſt composée de



pluſieurs bâtons clouez enſemble par les bouts & par le milieu, où ils ſont croiſez ; de telle ſorte que lorſque les baſtons ſe ſeparent la machine s'ouvre & s'accourcit, & qu'elle ſe ferme & s'allonge lors qu'ils ſe raprochent ; la figure N repreſente la Sauterelle ouverte, & O la repreſente fermée.

Mais il eſt neceſſaire de ſuppoſer que la contraction du muſcle ſe fait, parce que chaque fibre en ſon particulier eſt racourcie de la maniere qui vient d'eſtre expliquée ; ſçavoir, par un nombre innombrable de petites dilatations qui ſe font dans chaque petit intervalle, parce qu'il n'y a que ce grand nombre de petites dilatations, leſquelles toutes enſemble font une ſomme conſiderable, qui puiſſe produire ſuffiſamment l'accourciſſement du muſcle, la grande dilatation qui fait ſon ventre n'étant pas capable de le produire, parce qu'elle eſt unique. La figure ſuivante le fait voir, où il eſt évident que les fibres E F G, & G H E, qui eſtant élargies font le ventre F H, ne font point d'accourciſſement con-



ſiderable à l'égard des fibres I K L, & L M I, ni qui ſoit comparable à l'accourciſſement que la fibre AB a à l'égard de la fibre CD, dans la figure de la page 157.

La troiſiéme maniere eſt une hypotheſe qui eſt contraire aux hypotheſes du ſyſteme ordinaire : car c'eſt en ſuppoſant que les fibres des muſcles ou des membranes agiſſent, parce qu'elles ſont naturellement tenduës, de meſme que l'os eſt naturellement dur, le cartilage naturellement flexible : en ſorte qu'elles ſont toûjours en un eſtat violent de la meſme maniere que les cordes d'un Luth, leſquelles eſtant tenduës, ſont toûjours preſtes à tirer les parties auſquelles elles ſont attachées : Car y ayant des muſcles oppoſez les uns aux autres, dont les uns ſont pour fléchir les autres pour étendre la partie à laquelle ils ſont attachez, leurs fibres qui ſont naturellement tenduës, tirent également la partie, chacune de ſon coſté : ce qui fait que tant qu'elles ſont en cet eſtat, la partie n'a ni fléxion, ni extenſion : mais la fléxion ſe fait lorſque les muſcles oppoſez à l'endroit vers lequel la fléxion ſe fait, venant à eſtre relaſchez ; & ainſi ceux qui ſont du coſté de la fléxion n'ayant rien qui empeſche leur action, ils tirent la partie par la vertu du reſſort de leurs

fibres ; l'extenſion ſe faiſant auſſi de la meſme maniere, ſçavoir, lorſque les muſcles fléchiſſeurs ſont relaſchez : en ſorte que cette conſtitution des muſcles, qui peut eſtre appellée Periſpaſtique, parce qu'il y a traction de tous les coſtez, a rapport avec le mouvement Periſtaltique, qui pouſſe & qui comprime auſſi de tous les coſtez.

Que le racourciſſemẽt des fibres de la membrane propre de chaque muſcle eſt la cauſe la plus probable de leur action,

Or ce racourciſſement des muſcles ne doit eſtre attribué qu'aux fibres qui compoſent la membrane propre qui le couvre, & qui vont de la teſte du muſcle à ſa queuë : Car il ſe trouve que la pluſpart des fibres de la partie charnuë des muſcles ne ſont point ſelon la direction du muſcle ; en ſorte que leur contraction ou relaxation, ne ſçauroit faire que la queuë ou tendon du muſcle s'approche de ſa teſte, qui eſt ce en quoy conſiſte le mouvement que le muſcle a pour tirer les parties : & il y a encore apparence que la chair des muſcles n'eſt que le magaſin dans lequel eſt preparée & reſervée la matiere des eſprits, par le moyen deſquels la membrane propre du muſcle le racourcit, lorſque cette ſubſtance vive & ſubtile s'inſinuë dans leurs eſpaces, que les fibres laiſſent par leurs ſeparations, ainſi qu'il a eſté dit.

Dans ce ſyſteme il faut ſuppoſer que

l'action des eſprits deſtinez au mouvement, n'eſt point d'opperer la contraction, comme dans le ſyſteme ordinaire ; mais au contraire, de produire une relaxation dans les muſcles oppoſez à ceux qui font la contraction : En ſorte que cela eſtant ainſi, l'on pourroit dire que les eſprits qui ſervent au mouvement, n'en ſont pas proprement la cauſe : de la meſme maniere que quand on laſche la bride à un cheval on n'eſt qu'improprement la cauſe de ſa courſe ; la verité eſtant que ces eſprits donnent ſeulement occaſion d'agir à la veritable cauſe, qui n'eſt rien autre choſe que la force du reſſort dont tous les corps capables d'extention ſont naturellement pourveus, les uns plus, les autres moins, ſuivant la diſpoſition differente des corpuſcules dont ils ſont compoſez, ainſi qu'il eſt expliqué dans le Traité de la Peſanteur, du Reſſort & de la Dureté des corps.

Cette force ſe remarque dans la puiſſante action que les muſcles font paroiſtre dans les luxations, où la peine que l'on a à les reduire vient de la forte tenſion des muſcles qui tirent de tous les coſtez : car il eſt évident que cette tenſion n'eſt point volontaire, & que ſi leur relaxation, qui ſeule ſelon ce ſyſteme

eſt volontaire, n'eſt pas alors en la puiſſance du malade, ce n'eſt que parce que la relaxation volontaire ne ſe fait que d'un des coſtez, & que pour la reduction des luxations il faudroit une relaxation generalle des muſcles de l'un & de l'autre coſté, c'eſt à dire des fléchiſſeures, des extenſeurs, &c.

C'eſt par cette meſme contraction naturelle à tous les muſcles, que dans la paralyſie, lors qu'elle cauſe la relaxation des muſcles d'un des coſtez, & dans les playes, où les tendons des muſcles ſont couppez, il s'en enſuit toûjours une contraction involontaire des muſcles oppoſites.

La maniere dont les muſcles ſphincters agiſſent, fait encore comprendre quelle eſt cette contraction naturelle à tous les muſcles : car les ſphincters n'ayant point d'action ſoûmiſe à la volonté, il s'enſuit que leur contraction eſt naturelle ; & en effet les fibres d'un ſphincter paroiſſent toûjours tenduës, quoy que l'animal n'ait aucune intention de les tenir tenduës ; & cela n'eſt ainſi, que parce que les ſphincters n'ont point d'antagoniſtes qui empeſchent de remarquer leur tenſion, comme ils l'empeſchent aux autres muſcles qui en ont, & où la tenſion ne paroiſt point lorſque l'animal ne fait ni

flexion ni extenſion, quoy qu'alors les muſcles ſoient actuellement tendus, ainſi qu'il eſt prouvé par ce qui arrive aux luxations, aux paralyſies & aux bleſſures.

Cette puiſſance de tirer avec tant de vehemence, ſe remarque encore dans les parties des animaux, aprés leur mort, où il ſe trouve quelquefois des muſcles tendus avec une force preſque inſurmontable : elle eſt encore remarquable dans la tunique des arteres qui ſe trouvent tellement reſerrées aprés la mort, que tout le ſang en eſt exprimé dans les poroſitez, ainſi qu'il a déja eſté remarqué. Or cette force ne peut eſtre attribuée à l'introduction d'une matiere ſubtile, capable de remplir les intervalles des fibres; parce que cette matiere ſubtile, qui ſe diſſipe aiſement, n'eſt pas propre à entretenir une tenſion telle qu'eſt celle de ces muſcles, qui dure juſqu'à ce que la pourriture ait changé la diſpoſition des corpuſcules, dont les parties ſont composées, en faiſant entrer entre les faces plates par leſquelles ils ſont joints, d'autres corpuſcules ronds & fluides, qui empeſchent l'approche & la jonction intime, de laquelle depend toute la force & toute la fermeté des parties.

L'explication de la maniere que la

contraction & la relaxation des muſcles ſe fait avec tant de force & tant de promptitude, eſt une choſe tres-difficile; mais on peut dire qu'il y a des difficultez pour cela dans le ſyſteme ordinaire qui ſe trouvent moindres dans cetuy-cy; car il n'eſt pas ſi aisé de comprendre comment l'introduction d'une ſubſtance ſubtile peut ſuffire à une repletion capable d'operer une forte & ſoudaine dilatation, que de concevoir que cette ſubſtance eſt capable de cauſer la relaxation de ce qui eſt tendu: parce que cela ſe fait facilement par l'interpoſition d'une tres-petite quantité de corpuſcules fluides, introduits entre les faces plates des parties qui ſont jointes immediatement: & la puiſſance de cette cauſe qui relaſche les fibres tenduës, eſt ſemblable à la puiſſance d'un feu mediocre, qui eſchauffant ſimplement une liqueur coagulée, la rend fluide: au lieu que la cauſe qui eſt capable d'operer la forte & ſoudaine dilatation que l'on ſuppoſe dans les muſcles, eſt ſemblable à la puiſſance exceſſive qui eſt neceſſaire pour une forte ébullition.

On peut objecter contre ce ſyſteme, que la force que les muſcles ont dans leurs actions depend de la vigueur de l'animal, parce que l'on voit quelle eſt

ou plus grande ou moindre ſelon les temps & en des diſpoſitions differentes : ce qui ne ſeroit pas ſi cette force qui conſiſte dans la contraction des fibres dependoit ſeulement de la conſtitution elementaire, c'eſt à dire, d'une certaine application des corpuſcules qui eſt cauſe de la fermeté des parties, & de laquelle leur reſſort depend ; puiſque cette conſtitution demeure toujours la meſme dans un meſme ſujet : car le travail, les jeuſnes, les grandes evacuations & les autres cauſes d'affoibliſſement dans les animaux, ne ſont nullement capables de changer cette conſtitution elementaire, quoy qu'elles ne laiſſent pas de rendre l'action des muſcles languiſſante à proportion que ces cauſes d'affoibliſſement ſont plus conſiderables.

Pour ſatisfaire à cette objection, il ne s'agit que d'expliquer comment, ſuivant les hypotheſes qui ont eſté proposées, les cauſes d'affoibliſſement dans les animaux peuvent produire la langueur des muſcles, quoy que la force qu'ils ont de tirer, c'eſt à dire, le principe interne qu'il ont de leur reſſort, demeure toujours le meſme. Pour me faire entendre, je dis qu'il en eſt de meſme du reſſort, que de la peſanteur dont on peut empeſcher l'effet, quoy que ſon principe

demeure & qu'il conſerve ſa puiſſance toute entiere. Car de meſme qu'un tres-grand poids dont un des baſſins d'une balance eſt chargé & qui a une tres-grande force pour le tirer en embas, ne peut plus faire cet effet lorſque le baſſin oppoſite eſt chargé d'un poids pareil; le reſſort d'un muſcle paroiſt auſſi eſtre ſans force lorſque ſon antagoniſte agit avec une force pareille. Or cela arrive lorſque ces deux muſcles ſont deſtituez de ces eſprits relaſchans & diſſolutifs qui empeſchent l'effet du reſſort : & il eſt aiſé de concevoir que lorſque deux muſcles oppoſez tirent avec une force pareille, quoy qu'elle ſoit tres-grande, c'eſt la meſme choſe que s'ils ne tiroient point: de meſme qu'une balance chargée de deux poids pareils qui tirent avec une grande force paroiſt eſtre au meſme eſtat que ſi elle n'eſtoit point chargée.

Il eſt encore facile de comprendre comment les cauſes d'affoibliſſement mettent les muſcles en cet eſtat qui les fait paroiſtre ſans force en empeſchant l'effet de leur reſſort, puiſque les eſprits diſſolutifs qui ſont employez à affoiblir le reſſort d'un muſcle pour permettre à celuy qui luy eſt oppoſé d'agir, eſtant conſumez dans cette action, il faut de la vigueur pour en fournir la

quantité neceſſaire à d'autres actions, & il faut entendre que c'eſt de meſme, que dans la coction de la nourriture, où il faut que le corps ait de la vigueur pour fournir les eſprits diſſolvans par leſquels la digeſtion ſe fait. Si donc lors qu'un bras a long-temps ſoutenu un grand poids, il arrive que la laſſitude empeſche qu'il ne continuë à le ſoutenir, ce n'eſt point que la force du muſcle qui ſoutient ſoit diminuée : mais la cauſe de cette impuiſſance eſt, que le muſcle antagoniſte qui par ſon relaſchement donnoit de la force au muſcle, par lequel le fardeau eſtoit ſoutenu, venant à n'eſtre plus relaſché, faute des eſprits diſſolutifs qui cauſoient ſon relaſchement, & leſquels diſſipent & conſument beaucoup de la force de l'animal, il tire contre celuy qui ſoutient & en diminuë d'autant la puiſſance. Car il faut concevoir, que la force qu'un muſcle a de ſoutenir un fardeau doit eſtre attribuée à deux cauſes qui ſont ſon reſſort & le relaſchement du reſſort de l'antagoniſte, & que ce relaſchement eſt toujours proportionné au fardeau, en ſorte que pour ſoutenir un grand fardeau l'antagoniſte ſe relaſche beaucoup, & pour en ſoutenir un moindre, il ſe relaſche moins.

On peut encore objecter que ce ſyſte-

me

me n'a point plus de probabilité que le ſyſteme ordinaire, & que de dire que l'action des fibres qui s'accourciſſent lorſqu'il s'y introduit une ſubſtance qui augmentant leur largeur eſt capable de diminuer leur longueur, ainſi qu'il arrive à une corde de chanvre qui s'accourcit lorſqu'on la mouille; c'eſt la. meſme choſe que de dire que l'action du muſcle qui tire dépend du relaſchement de l'antagoniſte, dont les fibres ſont allongées par l'introduction d'une ſubſtance qui corrompt ſa fermeté, ainſi qu'il arrive à une corde à boiau qui ſe relaſche & s'allonge quand on la mouille; & qu'il n'importe guere ſi la ſubſtance introduite dans le muſcle cauſe ſon action en le tendant ſelon le ſyſteme ordinaire, ou en le relaſchant. Mais je répons que tous les phenomenes qui ont eſté rapportez & qui font voir que les muſcles ont une tenſion naturelle & tres-puiſſante qui les tient dans un eſtat violent, ont bien de la peine à s'accorder avec le ſyſteme ordinaire : car il faudroit ſuppoſer une double action dans les muſcles, ſçavoir celle par laquelle le muſcle agit & eſt tendu, & celle par laquelle l'antagoniſte eſt relaſché, autrement le reſſort de l'antagoniſte le feroit reſiſter à l'a-

ction de celuy qui tire : & il ſeroit neceſſaire de ſuppoſer de deux ſortes d'eſprits directement contraires dans chaque muſcle, les uns pour tendre les fibres, les autres pour les relaſcher. Or ces inconveniens ne ſe rencontrent point dans le nouveau ſyſteme où le ſeul relaſchement des fibres des antagoniſtes eſt neceſſaire, & où une ſeule ſorte d'eſprits ſuffit ; la puiſſance qui fait la contraction des fibres qui eſt leur reſſort, ne dependant point non plus que celle qui fait la peſanteur ny de la vie ny des eſprits. Nous avons obſervé dans une grande Tortuë terreſtre aprés ſa mort une force du reſſort naturel des muſcles qui eſt beaucoup au de-là de ce qu'on ſe peut imaginer de la force des muſcles d'un animal vivant : car les muſcles d'un des coſtez de la queuë qui la tenoient pliée par le relaſchement total de leurs antagoniſtes qui eſtoit arrivé par quelque cauſe particuliere dont il ne s'agit point, eſtoient tendus d'une telle force, que les bras de deux hommes des plus forts ne les pouvoient étendre qu'à peine. Mais l'on ſçait d'ailleurs de quelles machines on eſt obligé de ſe ſervir dans la reduction des luxations pour ſurmonter cette force du reſſort des muſcles.

Mais enfin de quelque maniere que les organes du mouvement agiſſent, c'eſt toûjours par une contraction de fibres qu'ils agiſſent, ſoit que cette contraction dépende de la vertu naturelle du reſſort que j'eſtime la plus probable, ſoit qu'on la veuille attribuer à l'introduction d'une matiere ſubtile qui cauſe la contraction des fibres par la dilatation des intervalles qui ſe rencontrent entre leurs particules refenduës, ainſi qu'il a eſté dit.

Que c'eſt à la vertu naturelle du Reſſort qu'il faut attribuer la contraction des fibres.

Cela eſtant ſuppoſé, il n'eſt pas difficile de comprendre que les membranes dont les arteres, l'œſophage, les inteſtins & les autres vaiſſeaux capables du mouvement Periſtaltique, operent cette action, par la contraction de leurs fibres : Car ſi ces organes n'ont pas de la chair pareille à celle des muſcles, cela ne ſignifie rien autre choſe ſinon que leur mouvement n'eſtant pas ſi violent que celuy des muſcles, & n'ayant pas beſoin d'une ſi grande abondance de matiere pour y ſuffire, il n'a pas eſté neceſſaire de leur donner des organes particulierement deſtinez à ſa preparation.

Il eſt encore aſſez aiſé de concevoir que la tunique des inteſtins eſtant pliſſée & repliée, en ſorte que les parties pliées ſe frottent l'une contre l'autre,

& que de plus les inteſtins ſe preſſant auſſi les uns les autres, & eſtant auſſi preſſez encore par les autres viſceres, & par les muſcles qui ſervent à la reſpiration, le chyle qui ſe trouve engagé entre ces replis, doit eſtre froiſſé & battu, & enſuite exprimé dans les veines lactées : ce qui aide & à ſa coction par l'attenuation & le mélange de ſes parties, & à ſa diſtribution par l'impulſion & l'intruſion de toute ſa ſubſtance dans les pores & les conduits qui ſe trouvent diſpoſez par leur figure, ou autrement, à la recevoir, & à luy donner paſſage ; ce qui comprend les uſages du mouvement Periſtaltique.

DE LA CIRCULATION DE LA SEVE DES PLANTES.

AVERTISSEMENT.

CE Traité eſt diviſé en trois Parties. La premiere eſt une Theorie de la Circulation en general. La ſeconde contient pluſieurs Experiences pour confirmer les raiſons apportées dans la premiere Partie pour la Circulation particuliere aux Plantes. La troiſiéme eſt une autre maniere de confirmer & d'expliquer la Theorie de la Circulation qui conſiſte dans des remarques ſur quelques-unes des propoſitions énoncées ſur ce ſujet dans la premiere Partie. J'ay crû que ces remarques pourroient eſtre de quelque utilité, & qu'elles ſeroient mieux en leur place eſtant ainſi miſes à la fin de tout le Traité & enſuite des experiences qui en font la partie la plus importante. J'en ay trouvé l'occaſion dans les difficultez qui m'ont été faites à l'Academie lorſque ma Theorie de la Circulation y a eſté examinée : Et comme Monſieur du Clos a eſté celuy de la Compagnie qui a fait plus d'inſtances contre mes principes, je l'ay prié de mettre par écrit les plus conſiderables de ſes objections ; auſquelles j'ay adjoûté mes réponces, qui contiennent les preuves & les éclairciſſemens qui ne pouvoient eſtre mis commodément dans la premiere Partie. Celles d'entre les Experiences qui ſont nouvelles, ont

eſté faites ſur les memoires que Monſieur Mariotte & moy avons donnez : car cette penſée de la Circulation de la ſeve des Plantes nous eſtoit venuë à tous deux ſans nous l'eſtre communiquée. La premiere fois qu'on en parla dans la Compagnie ce fut à l'Aſſemblée du 15. Ianvier 1667 où dans le Plan que je faiſois d'une hiſtoire generalle des Plantes, au Chapitre des cauſes des Plantes, entre-autres choſes j'expliquay les conjectures ſur leſquelles je fondois ce nouveau Paradoxe, & dont ie ne croyois point que perſonne euſt iamais eû la penſée. Vn an & demy aprés Mr Mariotte ayant eſté reçû dans la Compagnie propoſa ce ſyſteme comme une opinion qui luy eſtoit particuliere, & l'appuya ſur des experiences qui ſont une partie de celles qui ſont icy rapportées. Peu de temps aprés, ce Traité eſtant achevé, i'ay eû avis que la meſme matiere a eſté traitée par Mr Maior tres-ſçavant Medecin de Hambourg, non pas expreſſement comme icy ; mais ſeulement par occaſion dans une Diſſertation qui a pour titre : De Planta monſtroſa Gottorpienſi. *Quoy que ie iuge bien qu'il importe peu au Lecteur de ſçavoir au vray qui eſt le premier Autheur de ce Probléme, i'ay pourtant crû qu'il n'eſtoit pas tout-à-fait inutile de donner cét avis, puis qu'il contient des faits qui peuvent ſervir à ſon induction, eſtant aſſez difficile qu'une penſée peuſt venir de cette ſorte en meſme temps à tant de perſonnes ſi elle n'avoit beaucoup de probabilité.*

DE LA CIRCULATION DE LA SEVE DES PLANTES.

PREMIERE PARTIE.

LEs experiences qui ſont rapportées dans ce Traité ont confirmé la penſée que l'on avoit euë que les Plantes ne ſe nourriſſent point autrement que les Animaux, non ſeulement en ce qui regarde le changement de l'aliment, dont la ſubſtance de diſſemblable qu'elle eſtoit, doit devenir ſemblable ; mais meſme en ce qui appartient à la maniere dont la nature ſe ſert pour rendre cette ſubſtance ſemblable.

Il n'y a point de raiſon pourquoy les animaux ſe nourriſſent autrement que les plantes.

Car on a conſideré que les raiſons qui font que ce changement ou aſſimilation de la ſubſtance de l'aliment, demande qu'elle ſoit circulée dans les animaux, ſont communes à tous les genres des vivans, & que bien que les Plantes prennent leur croiſſance d'une maniere differente de celle des animaux, ainſi qu'il eſt expliqué dans le Traité de la Mechanique des animaux, il ne s'enſuit pas qu'elles ſe doivent nourrir d'une maniere

differente, du moins en ce qui regarde la neceſſité de la preparation que l'aliment reçoit par le moyen de le Circulation.

Les raiſons qui rendent la Circulation neceſſaire aux animaux

Car les principales raiſons qui font que toute ſorte de nourriture a beſoin d'eſtre circulé, ſont. 1. Que la rapidité du flus inévitable & continuel de la ſubſtance de tout ce qui ſe nourrit a beſoin d'une reparation prompte & continuelle. 2. Que cette reparation ne ſe peut faire que par un ſuc alteré, cuit & preparé par certaines parties deſtinées par la nature à ce commun office. 3. Qu'eſtant impoſſible que cette preparation ſi importante & ſi difficile ſe faſſe en un moment dans ces parties, dans leſquelles ce ſuc ne s'arreſte point, il eſt neceſſaire qu'elle s'y faſſe à pluſieurs repriſes. 4. Que ſoit que cette preparation s'accompliſſe par le moyen de la diſſolution ou de la filtration des parties de la nourriture, ou autrement, ces actions doivent eſtre reïterées pluſieurs fois, pour eſtre parfaites : de meſme que ce que l'on paſſe par la filiere, ou que l'on pile dans un mortier, ne reçoit pas du premier coup la perfection que ces preparations ſont capables de donner. 5. Et qu'enfin l'aſſimilation de la nourriture, ſuppoſant la ſeparation de l'inutile d'avec l'utile, il eſt neceſſaire que la portion inutile ſoit renvoyée aux parties

qui la peuvent rendre utile, en luy faisant avoir par la coction les bonnes qualitez que toute la masse avoit avant que la portion utile en eust esté separée.

Or il n'est pas difficile de faire voir que toutes ces conditions, qui rendent la circulation necessaire à la nourriture des animaux, se rencontre dans celle des Plantes, puisque la dissipation de leur substance paroist évidemment lors qu'elles se. dessechent & se fanent, & que la promptitude de cette dissipation se peut inferer, de ce qu'elles se sechent plustost quand elles sont arrachées de la terre, que les animaux ne font quand ils sont morts; & il ne s'ensuit point que la perfection par laquelle l'estre des animaux surpasse celuy des Plantes, demande les précautions de la circulation, & que les Plantes s'en puissent passer; puisque mesme elle est necessaire à la conservation des estres qui sont encore moins parfaits que ne sont les Plantes.

la rendent necessaire aux plantes.

Le suc que la terre contient est sans doute un estre moins parfait que les Plantes qui en sont nourries; cependant ce suc ne peut avoir sa perfection s'il n'est incessamment circulé: car il faut qu'il soit élevé dans l'air en forme de vapeur, & qu'aprés avoir esté cuit tant par la chaleur du Soleil, que par l'agitation des

Elle est employée dans les estres inanimez par la nature

vents qui separent & qui mélent ses parties, il redescende dans la terre, pour y laisser la portion de sa substance qui a esté cuite & perfectionnée dans l'air, & qu'il s'éleve derechef cru & dépoüillé des bonnes qualitez qu'il avoit en descendant, pour les aller reprendre lors qu'il remonte.

par l'art

L'art semble imiter cét ordre de la nature dans la culture des Plantes, qui se fait par le labourage, que l'on peut dire estre une circulation : car on laboure la terre en mettant dessous ce qui estoit dessus, & faisant revenir sur la surface ce qui estoit au fond, afin de faire passer au dedans de la terre où sont les racines des Plantes la partie de la terre qui est en la surface, & qui contient les sels feconds que le Soleil, l'air & la pluye ont engendrez ou perfectionnez en cét endroit, pour faire revenir en mesme temps sur cette mesme surface l'autre partie, qui estant proche des racines a esté épuisée & privée de ces sels, qu'elle va reprendre ou perfectionner sur la surface.

Pour établir la verité de ces deux circulations on a fait deux Experiences. La premiere est que l'on a distilé separément l'eau de la pluye qui est remplie des sels volatils cuits & digerez dans la moyenne region de l'air, & l'eau de la Rosée qui

eſt chargée des meſmes ſels ; mais qui ſont encore cruds comme eſtant nouvellement ſortis de la terre. La ſeconde experience eſt qu'on a auſſi diſtilé ſeparément de la terre priſe en la ſurface, alterée par le Soleil, par l'air & par la pluye, & de la terre priſe au meſme endroit, mais plus bas & au deſſous de la ſurface. Et l'on a trouvé que les ſels qui ont eſté tirez de la Roſée & ceux qui ont eſté trouvez dans la terre priſe au deſſous de la ſurface eſtoient differens de ceux qui ont eſté tirez de l'eau de pluye & de la terre priſe à la ſurface.

Il ſemble donc que ces circulations dans les eſtres non vivans ont quelque rapport avec celle que l'on eſtime ſe devoir faire dans les Plantes, quoy qu'elles ſe faſſent d'une maniere opposée à celle des Plantes & des animaux: car de meſme que les eaux de la pluye deſcendent ſur la terre pour y laiſſer ce qu'elles ont contracté de gras & de propre à nourrir dans ces regions ſuperieures, & qu'elles en reſſortent maigres & ſteriles lors qu'elles en ſont élevées, c'eſt à peu prés de la meſme maniere que l'humidité dont les Plantes ſont nourries, ſortant de la racine monte dans la tige, dans les branches & dans les feüilles, avec des qualitez convenables à chacune de ces parties, & aprés y avoir

laissé ce qu'elle a de propre pour leur nourriture & pour leur accroissement, le reste qui est inutile, descend dans la racine, pour y estre cuit & preparé de nouveau, & là estant jointe à l'autre suc que la racine reçoit de la terre, ce suc remonte dans les parties superieures de la Plante, & l'on suppose que cela se fait de la mesme façon que dans les animaux, où le sang arteriel sortant du cœur, qui est à leur égard ce que la partie la plus noble de la Racine est dans les Plantes, se distribuë dans tout le corps, qui ayant retenu ce que ce sang a de propre pour l'entretenir, renvoye le reste au cœur, afin qu'étant joint au suc que les veines lactées ont reçû des intestins, qui sont aux animaux ce que la terre est aux Plantes, il retourne dans toutes les parties du corps; pour entretenir une circulation continuelle.

on peut dire qu'elle est mesme plus necessaire aux Plantes qu'aux animaux.

Et il y a grande apparence qu'il faut supposer dans la racine des Plantes une puissance de preparer leur suc, & le rendre propre à nourrir tout le reste de la Plante, & que cette puissance y est necessaire, mesme avec plus de raison qu'elle ne l'est dans le cœur des animaux; parce que l'on peut dire que les parties des animaux ayant esté formées tout à la fois, elles ont reçû de la puissante cause de leur premiere generation la vertu ne-

ceſſaire pour cuire chacune ſa nourriture, qu'elle n'a qu'à aſſimiler, en luy donnant ce qu'elle a : au lieu que dans les Plantes il eſt difficile de concevoir comment une branche peut produire d'elle-meſme des feüilles, des fleurs & des fruits, ſi elle n'en reçoit la puiſſance de la racine, qui tient immediatement de la ſemence toute la vertu de la Plante ; & de meſme auſſi la racine ne peut pas trouver dans la terre un ſuc ſi propre à recevoir les caracteres differens de toutes les parties ſimiliaires, qu'eſt celuy qui luy eſt renvoyé du bois, des fibres, de la moëlle, de l'écorce, &c. par la circulation ; parce que ce ſuc qui par ce moyen deſcend à la racine, a reçû en paſſant dans toutes ces parties, les premiers traits de ces caracteres que la Racine acheve aiſement de luy imprimer.

Ces raiſons qui peuvent en quelque façon établir la probalité de la circulation dans les Plantes, par l'analogie que la nourriture qui eſt une choſe commune à tous les vivans, ſemble devoir avoir dans les differentes eſpeces de ce genre d'eſtre : elles ne trouvent point auſſi de repugnance dans la maniere de la circulation, qui ſe peut faire en deux façons dans les Plantes, ainſi que dans les animaux : Car de meſme que les plus par-

Il y a des animaux où les organes circulatoires ne ſont pas viſibles non plus que dans les Plantes.

faits animaux ont des organes visibles & distincts, dont la structure artificieuse & mechanique est appropriée à la circulation, & qu'il y en a aussi d'autres moins parfaits, tels que sont la pluspart des insectes, où l'on ne voit point non seulement de vaisseaux qui portent & rapportent les differens sucs ; mais dans lesquels on ne distingue ni cœur ni foye, ni aucune autre partie à qui l'on puisse certainement attribuer l'office commun de la preparation des alimens. On peut dire aussi qu'entre les Plantes il y en a où la circulation se fait par des organes distincts & visibles, & d'autres dans lesquelles il se voit des choses qui font conclure qu'il y en doit avoir, bien qu'elles ne soient pas visibles; & si l'on veut que les insectes ayent des organes distincts comme les animaux que l'on appelle parfaits, quoy que ces organes ne soient pas visibles, parce que les fonctions de ces animaux fournissent des conjectures par l'existance de ces organes ; peut-on éluder la force de nos conjectures pour la circulation des Plantes, sur ce qu'en quelques Plantes les organes circulatoires ne sont pas visibles.

La circulation se peut faire sans organes circulatoires,

Or à l'égard des Plantes & de ceux des animaux où l'on ne remarque point d'autres indices de la circulation que les convenances generalles qui ont esté appor-

tées cy-devant, quand meſme on n'admettroit point d'organes circulatoires dans les uns ni dans les autres, il n'eſt pas difficile de concevoir de quelle maniere elle pourroit eſtre faite ſans ces organes : Car ſuppoſé que l'humeur qui doit nourrir ſoit de deux natures dans tous les vivans, ſçavoir, celle qui eſt actuellement propre à nourrir, & celle qui ne l'eſt pas encore ; & qu'au lieu que l'une & l'autre humeur eſt diſtincte & ſeparée en des vaiſſeaux differens aux animaux plus parfaits, elles ſe trouvent confuſes & mélées l'une avec l'autre aux inſectes, dans les parties ſpongieuſes qui en ſont imbuës, ainſi que l'on peut croire qu'elles ſont dans l'écorce de quelques Plantes, il n'y a point d'inconvenient que les parties qui ſe doivent nourrir choiſiſſent & filtrent l'humeur qui eſt prochainement diſpoſée pour la nourriture, & rejettent celle qui eſt moins propre, à cauſe de ſa crudité ; & que par la meſme raiſon la racine reçoive & boive cette humeur cruë qui a eſté rejettée des autres parties ; cela ſe faiſant par des diſpoſitions differentes qui rendent les pores de diverſes parties capables de recevoir certains ſucs, & d'en rejetter d'autres : de meſme que l'on voit deux éponges deſquelles on a exprimé l'eau, dont l'une

estoit moüillée, & l'huyle, dont l'autre estoit imbuë, ne recevoir l'une que l'eau, & l'autre que l'huyle, si on les plonge dans un mélange d'eau & d'huyle.

Car l'on peut appeller circulation cette maniere par laquelle la portion de la nourriture cuitte & preparée par la racine, est reçûë dans les parties qui se nourrissent, & par laquelle aussi la portion cruë qui en reste, est reçûë dans la racine, afin qu'aprés avoir travaillé à sa coction elle l'envoye aux parties qui s'en doivent nourrir pour en recevoir ensuite les restes, sur lesquels elle aille encore travailler : en sorte qu'un mesme suc passe plusieurs fois par toute la Plante, allant de la racine aux autres parties, & de ces parties retournant à la racine : ce qui se peut aisement faire si l'on suppose une agitation & un mouvement dans ce suc, qui en meslant incessamment les portions cruës avec les cuittes, leur donne occasion d'estre appliquées successivement à toutes les parties, & donne moyen en mesme temps aux parties de recevoir les differentes portions de la nourriture; sçavoir, aux parties qui se doivent nourrir les portions cuittes, & à la racine les portions cruës.

A la verité cette circulation est moins parfaite & moins distincte que n'est celle

des animaux parfaits ; mais il n'y a rien qui doive empeſcher de croire qu'elle eſt commune à tous les vivans, ſoit Plantes, ſoit animaux, quand on n'y voit pas des conduits diſtincts & ſeparez deſtinez à contenir & à conduire les differentes humeurs qui ſervent à la nourriture, tels que ſont le ſang arteriel & le veneux dans les animaux parfaits.

Il y a beaucoup de Plantes qui en ont de viſibles.

Mais il y a des raiſons & des experiences qui font juger & quelques-unes meſme qui font voir qu'il ſe trouve des Plantes dans leſquelles il y a des organes diſtincts, les uns pour la diſtribution du ſuc nourriſſier, parfait & accomply, & d'autres pour le retour de celuy qui a beſoin d'étre cuit de nouveau dans la Racine. Nous avons donc de deux ſortes d'experiences; il y en a dont on infere la circulation faite ſeulement par la ſeparation de la portion cuitte & preparée du ſuc que toutes les parties de la Plante, hormis la racine, reçoivent pour leur nourriture, d'avec la portion cruë & imparfaite qu'elles rejettent, ou du moins laiſſent couler juſqu'à la racine qui les reçoit; cette partie eſtant naturellement diſpoſée à la reception de ce ſuc, parce qu'il eſt en quelque façon ſemblable au ſuc qu'elle reçoit de la terre. Il y a d'autres experiences qui fourniſſent des conjectu-

res capables de faire croire qu'il y a dans quelques Plantes des canaux separez & distincts pour la conduite de ces differens sucs, à peu prés de mesme que dans les animaux parfaits.

Le défaut de l'impulsion du cœur qui sert à la distribution de la nourriture est supplée dans les Plantes,

Mais avant que de venir aux experiences particulieres, il est encore necessaire d'expliquer en general & de supposer la maniere dont les sucs sont distribuez, & les causes probables de cette distribution. Il est vray que la distribution de la nourriture se fait dans les animaux parfaits par une sorte d'impulsion qui ne se rencontre pas dans les Plantes, où l'on ne trouve point de partie qui comme le cœur ait une contraction manifeste & puissante, par le moyen de laquelle le suc nourrissier soit poussé avec violence jusqu'aux extremitez des parties vivantes. Mais il faut aussi remarquer que la nature a suppleé en quelque sorte à ce défaut dans les Plantes par un autre moyen, qui est de les rendre flexibles, afin qu'estant agitées par les vents, les sucs contenus dans leurs pores soient comprimez par les differentes flexions que les branches souffrent, & qu'ils soient poussez les uns jusqu'aux extremitez des feüilles; sçavoir, ceux qui y montent pour la nourriture, & les autres jusqu'au bout des racines; sçavoir, ceux qui retournent en

par leur flexibilité,

cét endroit, pour y estre cuits & preparez de nouveau.

Car s'il se rencontre des Plantes qui se nourrissent, quoy qu'elles ne soient pas fléchies par l'agitation du vent, elles ont cela de commun avec les animaux, dont quelques-uns ne se trouvent point avoir aucune partie, qui par un mouvement regulier de contraction & de relaxation ait analogie avec le cœur; & la distribution de la nourriture ne laisse pas de se faire dans les uns & dans les autres de ces vivans, par les differentes dispositions des parties pour recevoir ou pour rejetter les sucs differens. Ainsi dans les animaux ou dans les Plantes, où la circulation n'est point faite par des organes qui portent les divers sucs enfermez dans des canaux differens; mais seulement par la separation & par le chois que chaque partie en fait en recevant ce qui luy est propre, il faut supposer dans les pores de ces parties, des figures ou d'autres dispositions diversement capables de filtrer les sucs differens, ou de les rendre differens par la filtration : de mesme aussi parmi les Plantes qui ont eu besoin d'organes circulatoires pour transporter & conduire separement les sucs de diverse nature, les uns ont une double écorce, dont l'une sert à porter le suc qui monte,

& l'autre celuy qui deſcend ; les autres qui n'ont qu'une écorce donnent paſſage à l'un des ſucs par l'écorce, & à l'autre entre le bois & l'écorce, ou par les pores qui ſont dans le bois entre les fibres dont il eſt compoſé, où il ſe trouve le plus ſouvent qu'il y a une partie plus ſolide ; que le ſuc plus ſubtil & plus volatil, tel qu'eſt celuy qui monte pour la nourriture, penetre aiſement ; & une autre qui eſt plus poreuſe, par laquelle le ſuc aqueux crud & peſant a accoûtumé de deſcendre.

par leur attraction,

Il faut donc ſuppoſer pour concevoir de quelle maniere la diſtribution de la nourriture ſe fait dans les Plantes, que tout ce qui eſt icy bas, eſtant ſerré & preſſé par la peſanteur de l'air, eſt toûjours preſt à ſe remuer vers l'endroit où ce qui reſiſte à ſon mouvement, vient à ceder & à luy faire une place, & qu'il y eſt incontinent pouſſé par cette puiſſance de l'air : de ſorte que l'on peut entendre que le mouvement & le tranſport de la ſeve des Plantes, eſt vers l'endroit où il ſe fait quelque diſſipation, qui donne lieu au ſuc voiſin de prendre la place que celuy qui eſt diſſipé a quittée ; & cela eſt ce que l'on appelle vulgairement attraction.

Il faut encore entendre que le ſuc que

la terre contient propre à la nourriture des Plantes, doit entrer dans leurs racines, & monter juſqu'à l'extremité des parties qui ſe nourriſſent, par deux moyens; l'un eſt l'impulſion, l'autre eſt l'ouverture des conduits qui doivent recevoir & donner paſſage à ce qui eſt pouſſé; l'un & l'autre ſe fait par la rarefaction, qui eſt capable non ſeulement de dilater les conduits & les pores des racines; mais de faire gonfler le ſuc contenu dans la terre, lorſque par la chaleur du dehors, jointe à celle qui eſt dans la terre, & par celle de la fermentation qu'il conçoit à l'attouchement des racines, qui en contiennent le principe, il ſouffre une dilatation qui luy fait avoir beſoin d'un lieu plus ſpacieux pour s'étendre: car cette dilatation le force à s'inſinuer dans les conduits qu'il rencontre ouverts, ſoit dans la racine, ſoit dans le tronc & dans les branches, juſqu'à l'extremité de la Plante: C'eſt pourquoy ce n'eſt pas improprement qu'en François on dit que les Plantes pouſſent, lors qu'elles croiſſent & qu'elles produiſent de nouvelles branches. Or cette meſme impulſion qui fait monter le ſuc propre à nourrir, en luy faiſant penetrer les pores diſpoſez à le recevoir, eſt la meſme puiſſance qui fait deſcendre celuy qui n'y eſt

par l'impulſion & par l'ouverture des conduits cauſée par la fermentation,

pas propre à cauſe de ſa crudité, & qui n'eſtant capable de paſſer que par les canaux diſpoſez à le conduire vers la racine, eſt contrainte d'y deſcendre. Il faut adjoûter que l'un & l'autre de ces ſucs ont encore chacun un principe de ce different mouvement; ſçavoir, dans le ſuc cru & inutile, la peſanteur qui le fait deſcendre, & dans le ſuc nourriſſier la legereté qui luy aide à monter; la volatilité eſtant une des principales conditions de la nourriture.

qui rend encore la nourriture legere & volatile.

Il eſt neantmoins neceſſaire d'entendre que cette volatilité ou legereté de la nourriture, ne ſe doit pas toûjours prendre pour la cauſe du mouvement qui porte ſeulement en haut; mais ſimplement pour la cauſe de la mobilité; parce que la nourriture va preſque auſſi facilement dans les parties inferieures des animaux, que dans les ſuperieures; & cela meſme doit eſtre neceſſairement ſuppoſé dans les Plantes, dans leſquelles la ſeve qui nourrit la racine, & celle qui nourrit les parties hors de terre, doivent avoir un mouvement contraire, & des impulſions differentes.

Autre raiſon particuliere de la neceſſité de la circulation dans les Plantes

Et c'eſt en cela entre-autres choſes que la maniere de la nourriture & de l'accroiſſement des Plantes, eſt differente de celle des animaux: car la nourriture

es animaux & leur accroiſſement ſe fait par la diſtribution que le cœur fait du ſang en le pouſſant dans toutes les parties, au milieu deſquelles il eſt ſitué pour les nourrir toutes d'un meſme ſang : Mais dans les Plantes, ſuivant les conjectures qu'on peut tirer de pluſieurs experiences, ce n'eſt point un meſme ſuc qui nourrit toutes les parties, & qui les fait croiſtre & pouſſer, y en ayant un qui va de l'extremité des racines juſqu'à l'extremité des branches, que nous appellons ſimplement nourriſſier, parce qu'il nourrit & fait croiſtre la principale partie de la Plante ; ſçavoir, celle qui eſt hors de terre, & une autre qui va de l'extremité des branches à l'extremité des racines, pour les nourrir & pour les faire pouſſer, juſques-là qu'il ſemble meſme qu'il y ait quelques racines dont les branches produiſent comme des fruits; ainſi qu'il ſe voit dans la grande Scrofulaire, dans la petite Chelidoine, dans la Filipendule, dans l'Aſphodele, & dans les autres Plantes, dont les racines jettent des parties bulbeuſes & rondes en maniere de fruits pendans de leurs queuës, & ayant une ſubſtance & un gouſt different du reſte de la racine, comme ſi elles eſtoient pluſtoſt une choſe produite par la racine, qu'une partie de la racine. Voyez la 20. experience.

prise de l'accroissement des racines.

Cette Oeconomie est fondée en premier lieu sur la probabilité des mesmes principes que nous avons établis comme necessaires à la nourriture en general ; sçavoir, le passage souvent reïteré des sucs nourriciers, par des organes pourveus de dispositions capables de changer & d'alterer la nourriture, pour la faire devenir en quelque façon semblable aux parties qui doivent enfin se l'assimiler: car il n'y a point d'apparence que l'humidité qui passe de la terre dans les racines, les puisse nourrir immediatement avant que d'avoir esté preparées par d'autres parties ; une mesme partie ne pouvant pas preparer & assimiler sa nourriture. En second lieu ce different mouvement d'une differente nourriture, dont l'une est destinée à faire pousser la racine, & croistre les branches qu'elle jette dans terre; l'autre à faire croistre le tronc, les branches & les feüilles qui sont hors de terre, est fondée sur la maniere dont les racines croissent : car leur accroissement estant pareil à celuy des branches qui sont hors de terre, il est croyable que l'un & l'autre se fait d'une pareille maniere, & que de mesme que les branches qui sont hors de terre, poussent en enhaut par l'impulsion d'un suc qui vient d'embas, les racines poussent aussi par embas par l'impulsion

pulſion d'un ſuc qui vient d'enhaut; joint auſſi que de meſme que l'humidité de l'air & de la pluye, ſe joint aiſement à tout le ſuc crud qui retourne du haut de la plante aux racines, à cauſe de la reſſemblance de la nature de ces deux ſubſtances; par la meſme raiſon le ſuc crud & aqueux de la terre paſſe aiſement dans les racines qu'il trouve abbrevées d'un ſuc de pareille nature, tel qu'eſt celuy qui eſt deſcendu du haut de la plante. Et c'eſt du meſlange de ces deux ſucs que ſe fait la premiere fermentation & l'effervescence qui eſt le premier principe de toutes les actions de la vegetation : en ſorte que les terres ſont fertiles à proportion qu'elles contiennent plus de ce ſuc capable d'exciter quelque fermentation. Il y a une experience celebre rapportée par la pluſpart des autheurs de l'Agriculture, par laquelle il me ſemble que cette propoſition eſt aſſez bien éclaircie. Pour connoiſtre ſi une terre eſt fertile, on fait une foſſe, & on laiſſe la terre que l'on en a tirée quelque temps à l'air, puis on remet la terre dans la foſſe; & celle qui ne la peut remplir eſt eſtimée ſterile : au contraire, celle qui ne peut eſtre contenuë toute dans la foſſe, ſe trouve eſtre tres-fertile : Car la raiſon de cela eſt, que la terre qui ne peut eſtre contenuë dans ſa

fosse, s'est gonflée par la fermentation qui luy est arrivée pour avoir reçû des sels propres pour cela, que l'air luy communique, & qui se sont aisement insinuez dans ses pores, parce qu'elle a esté renduë penetrable & comme spongieuse par le remuement de la foüille, qui n'a produit dans la terre sterile, que l'évaporation d'une humidité aqueuse & plus aisée à se dissiper que l'humidité grasse des terres fecondes; cette humidité grasse estant d'ailleurs plus propre à la fermentation qui se fait toûjours mieux dans une substance grasse & visqueuse que dans celle qui n'a qu'un suc aqueux. Mais toutes ces choses seront plus particulierement éclaircies par les reflexions qui seront faites sur les experiences dont la seconde Partie de ce Traité est composée.

SECONDE PARTIE.

Contenant des Experiences pour l'éclairciſſement de la Circulation de la ſeve des Plantes.

QUoy que les raiſons alleguées dans la premiere Partie pour inſinuer la Circulation de la ſeve des Plantes, y ſoient confirmées par des experiences, il en reſte encore un grand nombre qui ſont icy miſes la pluſpart ſans liaiſon & ſans ordre, parce que l'on ſuppoſe qu'il n'eſt pas difficile de les rapporter à l'ordre qui a déja eſté établi. Ces Experiences ſont de deux eſpeces, les unes ſont nouvelles; ſçavoir, celles qui ont eſté faites pour appuyer les conjectures qu'on a d'ailleurs pour la probabilité de la choſe pour laquelle elles ont eſté faites. Les autres ſont communes & connuës de tout le monde; & il me ſemble que ces dernieres ne doivent pas eſtre eſtimées les moins conſiderables, on peut meſme dire qu'elles ſont auſſi nouvelles que les autres, à cauſe de la nouvelle application que l'on en fait à l'éclairciſſement d'une opinion nouvelle : du moins eſtant priſes comme elles ſont de choſes averées, leur certitude les doit faire aller du pair avec les

autres, qui pour dire le vray peuvent laiſſer quelques doutes à ceux qui ne les ont pas faites, & peut-eſtre encore davantage à ceux qui les voudront faire; parce qu'il pourra arriver que ne réuſiſſant pas par un hazard qui fait quelquefois manquer les choſes les plus certaines, ce mauvais ſuccés eſt capable de rendre ſuſpecte la foy de cét écrit avec quelque raiſon, nonobſtant les proteſtations ſinceres qu'on y fait que la pluſpart de ces experiences ont eſté verifiées par la plus grande partie de la Compagnie.

I. Le vice qui paſſe d'une partie gaſtée dans toute la plante ne ſe peut expliquer ſans la circulation.

On a de tout temps obſervé que les jeunes rejettons des arbres, eſtant ou gelez ou broutez par les animaux dont la morſure leur eſt pernicieuſe, il arrivoit que bien que le reſte de l'arbre ne fuſt point endommagé, il ne laiſſoit pas de mourir, ou de demeurer languiſſant, ſi l'on ne coupoit de bonne heure ces rejettons. Mais on n'avoit pas fait reflexion ſur toutes les raiſons qu'il peut y avoir d'un effet ſi ſurprenant.

Par la meſme raiſon faute d'avoir ſçû ce que la circulation du ſang peut produire dans les animaux, on ignoroit autrefois la cauſe la plus probable de la communication qui ſe fait du vice d'une partie gangrenée ou envenimée par la morſure

de quelque animal ou autrement, auſſi bien que celle du remede qui conſiſte dans l'amputation de la partie gangrenée qui empeſche que ſa corruption, qui a infecté le ſang qu'elle contient, ne gagne le cœur, ſuivant le mouvement qu'il a naturellement par la circulation vers cette partie, & qu'ayant infecté cette ſource du ſang, il ne ſe répande par tout le corps.

Il y a donc grande apparence que ſi la corruption inſigne d'un rejetton, infecte tout l'arbre, c'eſt par la raiſon que le ſuc corrompu qui en deſcend à la racine, l'infecte d'une pareille corruption, qui de là ſe repend dans tout l'arbre.

II. Les arbres languiſſent lorſque le guy ou la mouſſe les ont infectez.

On a encore remarqué que le guy qui vient ſur les arbres fruictiers, les affoiblit & rend leurs fruits moins agreables, & que cette excroiſſance leur ayant eſté oſtée, ils ſe rétabliſſent en leur premier état. On ſçait que le guy eſt une Plante non ſeulement d'une ſaveur & d'une odeur forte & deſagreable; mais que meſme elle eſt eſtimée venimeuſe, & il eſt aiſé de concevoir qu'elle ne nuit aux arbres dont elle naiſt, & ne leur communique ſes mauvaiſes qualitez, que par le paſſage du ſuc qui retourne des reſtes de ſa nourriture, & qui ſe meſlant avec ce-

luy de l'arbre qui descend à la racine, remonte ensuite dans toutes les parties de l'arbre, qui en sont infectées. Car on ne peut pas dire que les mauvaises qualitez qui sont communes au guy & à l'arbre, qui se trouve mal disposé aprés l'avoir produit, viennent d'une mesme disposition, qui fait que l'arbre affoibli & vitié d'ailleurs, produit cette excroissance comme une pustule & une verruë, qui dans le corps d'un animal n'est point tant reputée la cause que l'effet de la corruption des humeurs dont il est déja remply; cette raison ne peut estre alleguée, puisque le guy estant osté, l'arbre reprend sa premiere vigueur, & perd les mauvaises impressions qui luy estoient communiquées par cette dangereuse Plante.

& se portent bien quand on a osté ces choses, qui n'estant qu'au dehors avoient le pouvoir de gaster le dedans.

C'est par cette mesme raison que l'on oste la mousse qui naist & qui s'attache sur l'écorce des arbres, & qui leur est si nuisible; parce qu'on leur procure par ce moyen, un mesme soulagement qu'aux animaux dont on guerit quelquefois les vices de la peau par l'application des remedes externes, qui dessechent & font tomber les galles & les pustules qui la gastent: Car si par le retour du sang qui est dans la peau, les mauvaises qualitez que cette partie a contractées, n'estoient point portées au dedans du corps & com-

muniquées à toute la masse du sang & aux entrailles qui l'engendrent, on ne verroit point qu'en gueriſſant une gratelle par la ſeule application d'un remede externe, on guariſt tout le corps, qui aſſez ſouvent eſt malade par la ſeule contagion & par la communication de ce qu'il y a de corrompu & de gasté dans la peau; ainſi qu'il paroiſt par les emmaigriſſemens & les fiévres lentes, les langueurs, les dégouſts, & les autres incommoditez que ſouvent on voit ceſſer, lorſque la peau eſtant nettoyée, elle n'infecte & n'envenime plus le ſang qu'elle renvoye inceſſamment au dedans par la circulation.

III. Les arbres meurent quand au Printemps on leur oſte toutes leurs feüilles :

CEUX qui cultivent les meuriers dont on nourrit les vers à ſoye, ont experimenté que quand on oſte toutes les feüilles à ces arbres, on les fait mourir : & il y a apparence que la meſme choſe doit arriver aux autres arbres. Cette experience fait voir par une raiſon oppoſée, un meſme effet que dans les deux precedentes : car la raiſon qui fait juger que les mauvaiſes qualitez, dont les extremitez des arbres & leurs parties externes ſont affectées, ſe communiquent à tout l'arbre par la circulation, qui fait paſſer juſqu'à la racine, & de là enſuite dans toutes les autres parties, une humeur

corrompuë & envenimée ; cette mesme raison peut faire croire aussi que par le manque de l'humeur utile qui des feüilles retourne ordinairement à la racine, cette partie s'affoiblit insensiblement, & fait languir & ensuite perir toute la Plante.

e qui re-
ourne des
eüilles au
edans
stant neces-
ire à la ra-
ine.

Ceux qui croyent que la Lymphe portée des extremitez du corps dans le canal thorachique, sert à la sanguification, ou du moins que les restes du sang qui retournent des parties au cœur sont necessaires à la production du nouveau sang, par le mélange qui se fait du chyle avec ces restes ; pourroient, supposant la circulation de la seve dans les Plantes, induire par une probable analogie la necessité de ce retour des restes de la nourriture : Car on peut dire qu'un animal à qui l'on osteroit tout le sang des veines, c'est à dire celuy qui retourne au cœur, ne pourroit pas vivre, quoy que le mesantere & le receptacle du chyle fourniſſent toute la matiere necessaire à la confection du sang, & qu'il periroit par le défaut ; non de la matiere du sang, mais par la raison que le cœur & ses vaisseaux seroient privez du ferment du sang dont le mélange est necessaire à la transmutation du chyle en sang ; puisque si l'arbre mutilé par le dépoüillement de toutes ses feüilles,

perit ; c'eſt apparemment parce que la racine ne reçoit plus cette humeur qui provient des reſtes de la ſéve, dont les feüilles ſe ſont nourries, & qui ſe fermente fort aiſement ; ainſi que l'on en a fait experience dans les eaux que l'on recueille au Printemps du tronc percé des Bouleaux, des Saules, des Noyers, &c. qui ſe fermentent & s'aigriſſent en peu de temps.

pour exciter la fermentation qui s'y doit faire.

La ſympathie & la conſpiration mutuelle que tous les Philoſophes reconnoiſſent dans les parties des corps vivans, qui les diſtingue des corps inanimez ; dont les parties ſe conſervent chacune dans leur eſtre independamment les unes des autres, n'a jamais eſté expliquée ſi diſtinctement & ſi clairement qu'elle le peut eſtre par ce commerce que le cœur & toutes les autres parties ont enſemble, par le moyen de la circulation, pourvû que l'on ſuppoſe ce beſoin mutuel que le cœur & les autres parties ont l'un de l'autre. Car dans les hypotheſes ordinaires qui établiſſent le cœur comme un ſoleil, repandant ſes influences ſur la terre ſans en rien recevoir, & qui luy font diſtribuer par tout le corps de l'animal une chaleur vivifiante qui ſort de ſon parenechyme comme d'une ſource, vers laquelle rien ne retourne ; ce n'eſt point propre-

Il n'y a rien qui explique la ſympathie qui eſt entre les parties des corps vivans que la circulation.

ment une conſpiration, puiſque le commerce n'eſt pas mutuel ; & il ſemble que pour cela il ſoit neceſſaire de ſuppoſer que toutes les parties, en agiſſant ſur le ſang dont elles ſe nourriſſent, luy impriment chacune quelque choſe de leur charactere particulier ; & que la portion, qui des parties retourne au cœur, n'eſtant encore que comme une ébauche, & n'ayant que des lineamens imparfaits, elle a beſoin que le cœur la diſpoſe à recevoir la derniere impreſſion dans l'aſſimilation. Car je ſuppoſe que la portion du ſang qui paſſe pluſieurs fois par le cœur & par les parties, ſans eſtre aſſimilée & convertie en leur ſubſtance, eſt comme une medaille que l'on met & que l'on preſſe pluſieurs fois entre les coins avant qu'elle y puiſſe recevoir la figure bien nette & bien parfaite ; & que comme à chaque fois que l'on remet la medaille dans les coins ou quarrez, il eſt neceſſaire de la mettre au feu & de la recuire, pour la rendre ſuſceptible de l'impreſſion des coins : de la meſme maniere la portion du ſang qui retourne au cœur, y reçoit une preparation par la vertu de la chaleur qui luy eſt naturelle, laquelle diſpoſe le ſang à eſtre plus aiſement reveſtu des qualitez propres & ſingulieres de chaque partie.

C'eſt ainſi qu'il eſt croyable que la racine des Plantes donne aux portions de la ſeve qui luy revient de chacune des parties, les diſpoſitions neceſſaires pour recevoir le dernier charactere que l'aſſimilation leur doit imprimer, & que l'on peut dire que la racine d'un arbre, qui ne reçoit plus cette portion conſiderable qui luy revenoit des reſtes de la nourriture de toutes les feüilles, eſt notablement affoiblie; ſoit que demeurant oiſive par la privation de la principale matiere de ſon travail, elle tombe en une langueur qui devient enfin pernicieuſe à toute la Plante: ſoit que l'abondance du ſuc qu'elle reçoit de la terre, & qu'elle envoye dans le tronc & dans les branches, ne trouvant plus de feüilles qui luy impriment les diſpoſitions ſalutaires qu'elles ſont capables de luy donner, retourne à la racine deſtituée de ces qualitez, & avec une crudité qui luy eſt à charge, & qui, s'il faut ainſi dire, la noye & l'étouffe.

La perte que la pluſpart des arbres font de leurs feüilles en Automne, ne leur eſt pas nuiſible, parce qu'en ce temps & pendant tout l'Hyver, la terre eſtant privée des bonnes influences de l'air, ne conçoit point cette fermentation qui pouſſe le ſuc dans les racines, &

alors ayant peu de ſeve, elles la conſument toute en la nourriture du bois & de l'écorce avec toutes les circonſtances ordinaires de la circulation.

IV.
La ſeve ſe uit dans les eüilles, pour le là aller ux fruits,

ON a choiſi deux ſeps de Vigne de meſme eſpece & de meſme force, ſituez proche l'un de l'autre & en un meſme Soleil. Lorſque le fruit commençoit à meurir, on a oſté toutes les feüilles à l'un des ſeps; il eſt arrivé que les raiſins de ce ſept n'ont meury qu'à demy, & que ceux à qui l'on avoit laiſſé les feüilles, ont acquis une maturité ſans comparaiſon plus parfaite que les autres. Cette experience confirme les inductions de la precedente, & fait voir premierement que les feüilles des arbres ne ſont pas faites ainſi qu'on croit pour couvrir les fruits, & qu'elles ne leur ſont point utiles en les deffendant de la trop grande ardeur du Soleil, puiſque beaucoup des grappes du ſep qui en avoit toutes ſes feüilles ayant toûjours eſté expoſées au Soleil pendant le temps de la maturation, n'ont pas laiſſé de meurir auſſi parfaitement que celles qui eſtoient couvertes dans le meſme ſep.

dont la maturation dépend de celle qui s'eſt faite dans les feüilles;

En ſecond lieu, cette experience fait voir que le principal uſage & l'action la plus importante des feüilles dans les ar-

bres, eſt de cuire le ſuc qu'elles reçoivent & de le preparer, afin que ce qui en retourne dans le tronc & à la racine, eſtant enſuite renvoyé de la racine aux fruits, leur fourniſſe une matiere plus noble & plus perfectionnée par la coction qu'elle a reçû dans les feüilles, que n'eſt le ſuc que la racine reçoit de la terre. Car les fruits du ſep dépoüillé de ſes feüilles dans le ſyſteme ordinaire auroient dû profiter de l'abondance de la ſeve que les feüilles oſtées leur laiſſent, en joüiſſant ſeuls de toute la force de la Plante, qui par ce moyen ne ſeroit employée qu'à la nourriture du fruit. Mais il y a bien plus d'apparence de dire que comme le fruit eſt la fin pour laquelle toute la Plante travaille, plus la Plante a de feüilles, c'eſt à dire plus elle eſt grande à proportion des fruits qu'elle porte, & plus les fruits ont de facilité à venir à leur perfection, y ayant un plus grand nombre de parties qui y travaillent.

Ce Theoreme pourroit fonder une regle pour la taille des arbres, qui ſeroit que pour avoir des fruits plus gros & de meilleur gouſt il faudroit coupper ſeulement & retrancher une partie des boutons à fleur, & laiſſer tout le reſte du bois, afin qu'en donnant moyen à ce bois de croiſtre & de produire beaucoup

Ce theoreme peut ſervir à bien faire la taille des arbres,

de branches & de feüilles, on pourvuſt à avoir, s'il faut ainſi dire, comme un grand nombre d'ouvriers & de ſerviteurs deſtinez à travailler à la perfection de la maturité des fruits. C'eſt par cette raiſon que pour rafraichir les entrailles & pour en corriger en quelque façon la ſechereſſe, le bain univerſel à toute une autre force que les fomentations des hypochondres & du ventre, & que le demy-bain : en ſorte qu'il y a apparence que les entrailles d'un corps qui auroit ſix bras & autant de jambes recevroient un bien plus grand rafraichiſſement du bain entier, par la raiſon que la bonne temperature que l'eau communique au ſang contenu dans la peau & qui retourne aux entrailles doit avoir plus de puiſſance de ſe communiquer aux entrailles. Par ce moyen, plus cette peau a d'étenduë, & plus il y a de parties qui reçoivent cette impreſſion ſalutaire, & qui ſont capables de la communiquer aux parties internes.

Il paroiſt en troiſiéme lieu que les feüilles en quelque façon tiennent lieu de racines, & qu'elles font un office preſque pareil, ainſi qu'il ſera expliqué dans la onziéme Experience : car de meſme que les racines travaillent pour tout le reſte de la Plante en cuiſant tant le ſuc étranger qu'elles reçoivent de la terre, que le

ſuc propre qui leur revient de toutes les autres parties de la Plante ; les feüilles font la meſme choſe en cuiſant tant l'humeur étrangere qu'elles reçoivent de l'air & de la pluye, que le ſuc propre qui leur eſt envoyé de la racine.

C'eſt par cette raiſon que les Melons meuriſſent bien plus parfaitement quand le fruit eſt couvert avec des cloches de verre qui empeſchent que la pluye & la roſée ne les moüillent, n'empeſchent point que les feüilles n'en ſoient moüillées : Car de meſme que l'eau tombant immediatement ſur le fruit & l'abbreuvant, empeſche qu'il ne meuriſſe, en luy faiſant conſumer inutilement la puiſſance qu'il a pour meurir, & l'employant à la coction de l'humeur cruë de la pluye, qui eſt un travail plus difficile que n'eſt la coction de la ſeve que la racine luy a preparée ; cette meſme eau qui abbreuve les feüilles, fourniſſant à la racine un ſuc moins crud que n'eſt celuy qu'elle reçoit de la terre, parce que ce ſuc eſt cuit & preparé par l'action de leur vertu vegetative ; la racine employe plus utilement ſa force ſur ce ſuc, & le perfectionne avec plus de facilité.

& à couvrir bien à propos les fruits pour ne laiſſer tomber la pluye que ſur les feüilles.

Dans l'anture des arbres on experimente que les antes profitent davantage

V. Quelquefois la racine dans les arbres antez s'affoiblit vant que l'arbre meure

sur certains sauvageons, qu'elles languissent sur d'autres, & meurent souvent l'un & l'autre. Quoy que cela se puisse attribuer à la grande dissemblance des arbres, qui se rencontre quelquefois telle que la disposition des conduits, dans lesquels la racine & le tronc des sauvageons reçoivent & preparent la nourriture qui leur est convenable, n'est pas propre à l'ante, à cause qu'elle a une disposition qui demande une nourriture autrement preparée. Il y a neanmoins un fait particulier dans la rencontre dont il s'agit, dont il semble qu'on ne peut rendre la raison que par l'hypothese de la circulation : Car on a remarqué que le plus souvent la racine est la premiere qui paroist s'affoiblir & comme s'emmaigrir dans ces sortes d'antures, lorsque l'ante ne donne encore aucune marque de la mauvaise disposition dans laquelle elle tombe dans la suite : comme si dans la jonction qui se fait du sauvageon avec l'ante, la seve qui monte dans le sauvageon estant une humeur penetrante & poussée avec violence par la racine, s'insinuoit facilement dans les conduits que l'ante a pour la laisser monter, en les dilatant, & rectifiant en quelque maniere la figure qu'ils doivent avoir pour luy donner entrée ; & qu'au contraire l'humeur qui descend de

par le défaut du retour des restes de la seve à la racine.

l'ante ne ſe trouvaſt pas aſſez ſubtile pour pouvoir entrer dans les conduits deſcendans dans le ſauvageon, qui ne ſont pas diſpoſez de la meſme maniere que les ſiens ; & qu'ainſi la racine eſtant privée de cette humeur qui luy doit revenir, devinſt languiſſante, & que ſa langueur ſe communiquaſt au reſte de l'arbre, & en cauſaſt enfin la perte entiere.

Cela n'eſt pas difficile à comprendre ſi l'on conſidere ce qui arriveroit à un animal à qui le ſang ſeroit empeſché de retourner au cœur avec la facilité ordinaire ; & ſi l'on fait reflexion ſur la force que le ſang arteriel a de penetrer les poroſitez de toutes les parties, & que cette puiſſance ne ſe trouve point dans le ſang contenu dans les veines.

V I. La nourriture ne vient quelquefois à la racine que par les feüilles :

AYANT arraché de terre pluſieurs Plantes pareilles & entieres avec leurs racines, on en a choiſi une dont le tronc ſe diviſe en deux branches : on l'a plongée dans l'eau ſeulement par le bout d'une des deux branches, & l'y ayant laiſſée quelques jours, elle s'eſt non ſeulement entretenuë fraiſche, mais elle a encore pouſſé de nouvelles feüilles du coſté meſme qui n'eſtoit pas moüillé, pendant que les autres Plantes ſe ſont entierement deſſeichées. Cela a fait juger, que dans

la Plante qui avoit esté moüillée par l'une des extremitez, l'eau ayant penetré, les porositez des feüilles s'est meslée avec la partie cruë qui descend à la racine; & que là ayant esté cuite & preparée, elle est retournée par toute la Plante en qualité de suc nourrissier. C'est ainsi que les choses nourrissantes appliquées au dehors du corps des animaux, les peuvent nourrir, leur substance plus subtile penetrant au dedans, & se meslant avec le sang qui y retourne, comme l'experience fait voir aux Chiens qui tournent la broche, & mesme aux Bouchers, Charcutiers & Cuisiniers, qui sont toûjours fort gras & fort replets; & c'est aussi par cette raison que quelques-uns croyent que le fœtus dans les premiers temps se nourrit de l'humeur contenuë dans l'Amnios, & qu'il la reçoit par les pores de la peau. Car de mesme qu'il n'est pas croyable que la substance, qui estant appliquée par dehors penetre dans les corps des animaux, puisse nourrir immediatement les parties ausquelles elle est appliquée, & qu'il est necessaire de supposer que cette substance entre dans les veines, aprés avoir penetré la peau, & que de là elle passe dans le cœur pour y recevoir le caractere du sang arteriel : il y a aussi grande apparence que la rosée ni la pluye

de mesme que quelquefois elle ne vient à tout le corps des animaux que par la peau.

ne nourrit point immediatement les Plantes qui en ſont moüillées ; mais qu'il faut que cette humeur ſoit portée à la racine pour y eſtre convertie en humeur capable de donner de la nourriture, & y recevoir ce changement qu'Empedocle appelloit pourriture, & qui ſe fait par le mélange de l'eau avec la partie cruë qui retourne à la racine, que l'eau détrempe & rend plus coulante : joint auſſi que l'eau contribuë quelque choſe de ſa ſubſtance, qui contient beaucoup de parties de la nature de celles qui compoſent le ſuc que la terre fournit pour la nourriture des Plantes.

Mais l'experience dont il s'agit, peut faire croire que la choſe eſt ainſi ; parce que l'eau dans laquelle la branche eſt plongée, ne nourrit pas ſeulement cette branche ; mais elle nourrit & meſme fait croiſtre l'autre qui n'a point eſté moüillée, & qui ne peut recevoir de nourriture que de la racine, & la racine ne la peut avoir priſe que de la branche qui eſt plongée dans l'eau ; puiſque l'on voit que les autres Plantes arrachées en meſme temps, dont les branches ne plongent point dans l'eau, ſe ſont deſſeichées, & ſont bien-toſt mortes faute de nourriture.

On a fait encore une autre experience ſur ces Plantes. On en a couppé quel-

C'est par le moyen de la circulation que les Plantes arrachées de la terre subsistent quelque temps & se nourrissent.

ques-unes par le bas proche de la racine, & l'on a emplastré avec de la cire les extremitez couppées, pour empescher qu'il ne s'exalast rien de leur humidité par ces endroits. On a remarqué que ces Plantes se sont dessechées sans comparaison plus promptement que celles qui avoient esté laissées entieres, y ayant apparence que dans ces Plantes entieres la vie s'est entretenuë par la coction de l'humeur cruë, qui a continué à se circuler, passant souvent de la racine dans les branches, & des branches dans la racine, & que celles qui ont esté couppées, ont cessé de se nourrir faute de circulation.

Et afin qu'on ne puisse pas dire que si les Plantes entieres ont demeuré plus long-temps sans se seicher; cela est arrivé par le moyen du suc que la racine a fourny au teste de la Plante; on a observé que la racine ne s'est pas seichée plustost que le reste de la Plante : ce qui seroit arrivé si les autres parties de la Plante ne renvoyoient pas à la racine les restes de la nourriture que la racine leur a envoyée.

VII. Les Plantes qui jettent par les deux bouts ne le sçauroient faire sans supposer la circulation,

On sçait par experience qu'il y a des arbres comme le Sureau, le Saule, la Vigne, la Ronce, &c. dont les branches ayant esté couchées en terre, y prennent racine, & estant ensuite couppées &

ſeparées de l'arbre, jettent des branches & des feüilles des deux coſtez, c'eſt à dire du coſté de la partie qui a eſté coupée de meſme que de l'autre. Cela fait voir que la ſtructure des branches de ces arbres n'eſt pas ſeulement propre à conduire le ſuc qui monte de la terre vers le haut des arbres; mais qu'elle a auſſi des organes pour la faire couler vers le bas: car cette production de branches & de feüilles vers la racine & ſuivant la direction oppoſée à la direction ordinaire, ſe fait apparamment par la reception du ſuc, qui dans la terre ſe trouve propre à la nourriture des Plantes: Car ce ſuc eſtant entré dans les pores de l'écorce, paſſe & monte dans les conduits par leſquels les reſtes de la nourriture ont accoûtumé de deſcendre à la racine, y eſtant pouſſé par la fermentation & par la rarefaction qui l'a fait gonfler, & par ce moyen s'élever de la meſme maniere que le ſuc qui vient de la racine ſuivant le cours naturel, eſt porté en haut; y ayant ſeulement cela de difference dans le mouvement par lequel ce ſuc eſt élevé, qu'il n'eſt pas aidé par la legereté & par la volatilité qui ſe doit rencontrer dans le ſuc fermenté dans la racine, qui apparemment a quelque choſe de particulier pour exciter cette fermentation qui manque

aux autres parties. C'eſt pourquoy il faut ſuppoſer que cette vegetation des arbres renverſez, ne ſe fait que dans ceux dont les pores ou les conduits par leſquels la ſeve eſt filtrée & conduite des racines aux branches, & des branches aux racines, ne ſont pas beaucoup differens les uns des autres, comme ils ſont ordinairement dans la pluſpart des Plantes, où les conduits par leſquels le ſuc nourriſſier qui monte eſt tranſporté, eſtant beaucoup differens de ceux par leſquels le ſuc crud deſcend; il eſt bien difficile que la partie graſſe & propre à nourrir du ſuc qui eſt dans la terre, s'inſinuë dans les conduits qui ne ſont pas diſpoſez à la recevoir, principalement lorſque la fermentation & l'effervescence qui ſe doit faire dans la racine, luy manque.

parce que ce Phenomene ſuppoſe de deux ſortes de conduits pour la diſtribution de la nourriture.

La raiſon que l'on peut rendre de cela eſt, que la nature de chaque Plante dépend de la conſtitution particuliere des conduits, par leſquels elle reçoit le ſuc nourriſſier preparé dans la terre: en ſorte que ce ſuc eſtant indifferemment propre à la nourriture de toutes les Plantes, il eſt déterminé à entretenir & à faire croiſtre chaque Plante par la conſtitution particuliere des conduits qui ſont dans la Plante. Or ſuppoſé que ces conduits ayent une certaine figure, ou telle autre diſpo-

ſition que l'on voudra à qui il faille attribuer toutes les actions de la vegetation, on peut concevoir qu'il arrive trois choſes : La premiere eſt, que ces conduits n'admettent que les ſucs qui ſont en quelque façon propres à la nourriture de la Plante: La ſeconde, que ces ſucs reçoivent une impreſſion conforme à la nature particuliere des conduits, laquelle acheve de leur donner ce qui leur manque pour eſtre tout-à-fait propres à nourrir la Plante : La troiſiéme eſt, que les conduits en agiſſant ſur les ſucs qu'ils contiennent, ſouffrent auſſi quelque alteration qui leur fait inſenſiblement perdre leur diſpoſition naturelle : de meſme qu'une filiere perd enfin ſon exacte rondeur à force d'agir ſur les fils quarrez qu'on y fait paſſer pour les arondir. Et cela peut faire comprendre pourquoy les feüilles des arbres tombent en Automne, ſi l'on conſidere que les figures ou les autres diſpoſitions des conduits par où paſſe la nourriture des arbres, ſont comme effacées ſur la fin de l'Eſté, par la longue action de la vegetation des Plantes, & que ces conduits ont beſoin du repos de l'Hyver pour leur donner le moyen de ſe rétablir par la force du reſſort, ainſi qu'on voit un oreiller de plume enfoncé & applati par une longue preſſion revenir à ſa pre-

miere enflure quand on a esté quelque temps sans le presser : de maniere qu'il faut concevoir que ce repos donne moyen aux conduits de pouvoir recommencer au Printemps à agir plus efficacement sur les sucs, & les mettre en état de produire de nouvelles feüilles. Suivant cette meſme hypotheſe il faut auſſi concevoir, que les Plantes qui gardent leurs feüilles en Hyver, ont leurs pores trop peu fléxibles pour souffrir que leur figure soit changée & alterée par le paſſage des sucs qui leur servent de nourriture ; & en effet il se trouve que toutes les Plantes qui ne se dépoüillent point l'Hyver, sont beaucoup plus dures & plus fermes que les autres.

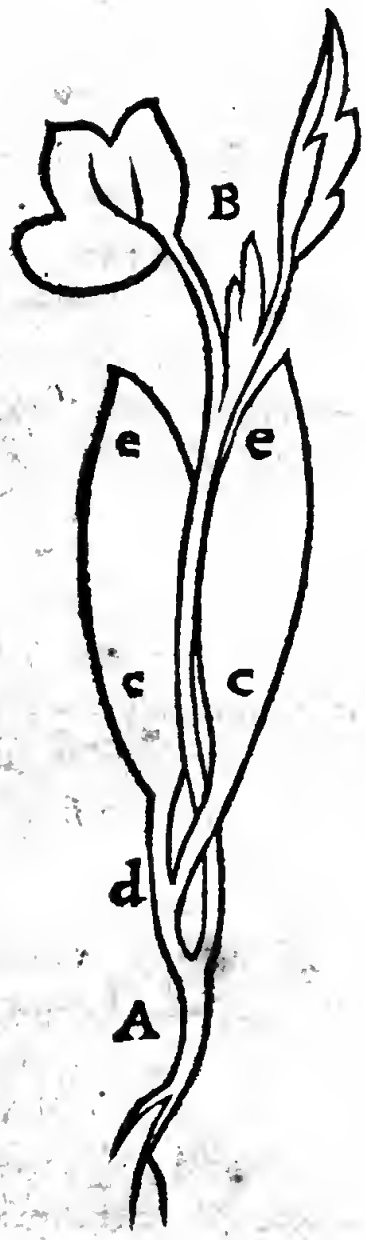
Car cela eſtant ſuppoſé, il eſt aiſé de comprendre que dans le Sureau & dans les autres arbres dont il s'agit, les conduits par leſquels la nourriture monte, & ceux par leſquels elle deſcend, eſtant peu differens les uns des autres, le suc de la terre propre à nourrir eſt entré plus facilement dans les conduits deſcendans des branches, qui eſtoient devenus montans, ayant eſté renverſées, qu'il n'auroient fait, ſi ç'avoit eſté un autre arbre, où les conduits deſcendans ſont fort diſſemblables des conduits montans, & par conſequent incapables de recevoir le suc nourriſſier.

nourriſſier. Il eſt encore aiſé de concevoir que le ſuc nourriſſier de la terre, s'eſtant fermenté dans les conduits deſcendans, par le mélange de l'humeur cruë & acidë qu'il y a trouvée, a acquis par la rarefaction, la nature & les qualitez qui rendent le ſuc nourriſſier propre à monter au haut de la Plante ; & que par le moyen de ces qualitez, il a achevé de donner inſenſiblement aux conduits, la forme & la nature qu'ils doivent avoir pour eſtre propres à laiſſer monter la nourriture : de la meſme maniere que dans les antes, le ſuc qui monte du ſauvageon dans l'ante, change notablement les conduits de l'ante, & leur imprime quelque choſe de ſon caractere ; ainſi qu'on le connoiſt par les qualitez des arbres antez, qui tiennent toûjours quelque choſe de la nature du ſauvageon.

VIII. Il y a une maniere de germination dans les Plantes qui fait voir

On a fait germer hors de terre une graine de Courge, qui eſt fort longue, en trempant dans de l'eau tiede ſeulement l'extremité de la graine, qui eſt oppoſée à l'endroit par lequel elle fait ſa double germination, tant de la racine A, que de la tige B. Cette extremité eſt marquée e e. On a obſervé que ces germinations ſe ſont faites comme elles ont accoûtumé de ſe faire dans la terre ; ſçavoir, que la

graine s'eſt fenduë & ſeparée en deux parties c e, c e, qui demeuroient jointes ſeulement par un filet d, duquel la racine naiſſoit d'un coſté, & la tige de l'autre; Qu'à meſure que cette racine & cette tige croiſſoient, le reſte de la graine qui s'eſtoit fendu en deux, croiſſoit auſſi comme ces deux parties croiſſent lorſque la racine eſt dans la terre, d'où ces deux parties ſortent & ſe changent en deux feüilles, qui s'élevent & pouſſent avec la tige.



Les conjectures que l'on a tiré de cette experience ont fait penſer, que la germination des Plantes a beaucoup de rapport à la generation des animaux, ou du moins aux premiers commencemens de leur vie, & à la maniere avec laquelle ils reçoivent premierement la

nourriture, qui ne ſe fait que par la circulation. Car de meſme que les animaux tirent leur premiere nourriture, & prennent leur accroiſſement du ſang de la mere reçû dans l'arriere-faix ; la courge a auſſi reçû l'eau dans la partie double c e, c e, de ſa ſemence par les deux bouts e e: de meſme que de l'arriere-faix, le cordon du nombril porte le ſang par la veine ombilicale dans le foye du fœtus, & de là dans ſon cœur, qui s'en nourrit, qui s'en augmente, & qui en nourrit & fait croiſtre les autres parties du corps, & que les reſtes du ſang retournent dans l'arriere-faix par les arteres ombilicales, pour le nourrir & le faire croiſtre. De la meſme maniere, l'eau qui a eſté reçûë dans la double partie de la ſemence marquée c e, c e, paſſe dans la racine & la fait croiſtre, la racine faiſant croiſtre la tige, & les reſtes de la nourriture de ces parties, retournent dans la double partie de la graine, & la font croiſtre & ſe changer en feüilles.

qu'il paſſe quelque choſe des extremitez des feüilles aux racines.

Toutes ces choſes ſuppoſent du moins un paſſage de l'eau aux racines, & à la tige, puis qu'elles ſe nourriſſent, & qu'elles croiſſent en conſequence de l'humectation que la ſemence ne reçoit qu'en ſon extremité e e ; & elles ſuppoſent encore un retour d'une autre humeur, qui

donne nourriture & accroiſſement à la partie double de la graine, qui ſe change en deux grandes feüilles : Car on ne peut pas dire que la vapeur de l'eau dont on a moüillé le bout de la ſemence, a penetré par dehors dans l'autre partie, dont la racine eſt formée ; & que cette vapeur reçûë dans la racine, a fourny toute la matiere de la nourriture & de l'accroiſſement, tant de la racine, que de la tige, & meſme de la partie double de la ſemence ; puis qu'une autre ſemence miſe aſſez proche de l'eau, pour en recevoir la vapeur, n'a fait aucune germination. On ne peut pas dire non plus, que la double partie de la ſemence ſe nourrit & prend accroiſſement immediatement de l'eau dont elle a eſté humectée, puiſque les ſemences miſes en terre, font voir, lorſque cette double partie croiſt & ſe change en deux feüilles ; que ces feüilles prennent leur accroiſſement d'une humeur qui monte de la racine vers leur extremité, & qu'il faut qu'il y ait de deux ſortes de conduits, ou du moins un different mouvement des ſucs, dans cette double partie de la racine, pour faire que l'eau dont cette double partie eſt moüillée par l'extremité, paſſe de cette extremité dans la racine, & enſuite de la racine à l'extremité de cette double partie, pour

la faire croiſtre & la changer en deux feüilles : de ſorte qu'il ne reſte qu'à voir ſi les conduits par leſquels l'eau paſſe de l'extremité de la partie double de la ſemence dans la racine, ſont des conduits organiſez à la maniere de ceux qui ſont dans les corps vivans, ou, s'il ſuffit, pour recevoir l'eau, que cette partie ſoit ſimplement rare & ſpongieuſe : ce qui ſera examiné dans l'experience qui ſuit.

IX. Le ſuc qui nourrit & qui fait croiſtre les racines

Une Plante qui avoit beaucoup de longues racines, a eſté miſe dans l'eau: en ſorte qu'il n'y avoit que le bout de quelques-unes des racines qui trempaſt. L'on a remarqué que non ſeulement les parties de la racine qui trempoient ; mais meſme que celles qui ne touchoient pas à l'eau, croiſſoient & jettoient de nouvelles fibres. Il eſt aiſé de conjecturer par là, que l'eau paſſoit de l'extremité des racines plongées, & alloit vers le tronc de la racine ; & que cette eau ayant eſté cuite & fermentée par le paſſage & le ſéjour qu'elle avoit fait dans les branches des racines, & enſuite dans le tronc, qui eſt comme le cœur de la Plante, elle retournoit & eſtoit pouſſée vers les autres extremitez de la racine qui s'en nourriſſoient, & qui en prenoient accroiſſement.

Cette experience fait voir en general

ne vient point immediatement de la terre,

de quelle maniere les Plantes prennent, cuiſent & diſtribuent leur nourriture, & qu'il n'eſt point concevable, ainſi qu'il a eſté dit, que par une meſme action elles la preparent, elles l'aſſimilent, elles la reçoivent, & elles la pouſſent : ce qu'il faudroit ſuppoſer ſi ce mouvement par lequel la ſeve paſſe dans la racine pour monter aux branches, ou qui des branches humectées de l'air & de la pluye la fait deſcendre à la racine, n'eſtoit pas un mouvement vital, de meſme que celuy par lequel elle eſt pouſſée du tronc de la racine vers ſes extremitez dans la terre, & vers les extremitez des branches hors de terre. Car il y a grande apparence que l'introduction qui ſe fait dans les corps vivans de quelque humeur que ce ſoit, eſt tout-à-fait differente de celle qui ſe fait dans les mixtes quand des humeurs penetrent par des diſpoſitions ſimplement élementaires, qui ſe rencontrent propres à cela, tant dans les corps penetrez, que dans ceux qui penetrent, telles que ſont la conſtitution fortuite des pores & la fluidité des humeurs : Car il eſt conſtant que les corps vivans doivent avoir dans tous leurs conduits une ſtructure ſi admirable, & tellement differente de celle qui peut eſtre imaginée dans tous les autres corps, qu'il eſt impoſſible de croire que ce qui eſt

cauſe que l'humeur paſſe & s'éleve du bout de la racine à ſon tronc, & qui fait que cette humidité eſt preparée à recevoir un changement auſſi étrange qu'eſt celuy de l'eau ſimple & du ſuc pris dans la terre, en du bois, de l'écorce, des feüilles, des fleurs, des fruits & des ſemences; il eſt, dis-je, bien difficile de croire, que cet eſtre ne ſoit pas pourvû dans toutes ſes parties, d'organes plus artiſtement conſtruits, & avec de plus nobles diſpoſitions, que ne ſont celles qui ſuffiſent à laiſſer paſſer une liqueur. De plus il y a grande apparence que lorſque le ſuc de la terre entre & paſſe des fibres d'une racine juſqu'à ſon tronc, la nature qui n'eſt jamais oiſive, ne manque pas d'agir ſur ce ſuc, & qu'elle doit avoir pour cela des diſpoſitions dans les conduits par leſquels ce paſſage ſe fait, qui ne ſont point differentes de celles qu'elle a miſes dans les veines des animaux, qui cuiſent & travaillent à perfectionner le ſang par la vertu des membranes qui l'enferment & qui le conduiſent.

Enfin cette experience donne lieu de croire que l'eau, qui paſſant par les extremitez d'une racine moüillée, fait croiſtre non ſeulement ces extremitez, mais auſſi les autres extremitez qui ne ſont point moüillées, ne fait point croiſtre ces

mais du tronc de la racine ſe répend dans ſes extremitez.

extremitez moüillées d'une autre maniere, que celles qui ne sont point moüillées. Or les extremitez qui ne sont point moüillées ne croissent que par l'humeur qui a passé jusqu'au tronc de la racine, & qui de là se répand dans toutes les extremitez ; les extremitez moüillées prennent donc aussi leur accroissement de cette humeur, qui a passé jusqu'au tronc de la racine, & par consequent dans l'action par laquelle les racines se nourrissent, il y a une humeur nourrissiere qui va des extremitez des racines au tronc, & ensuite du tronc aux autres extremitez de la racine.

X. Il doit y avoir dans les Plantes des organes qui laissent descendre facilement l'humeur aqueuse vers la racine.

Deux Plantes de grande chelidoine ont esté couppées prés de terre, où l'on a laissé leurs racines : on a plongé dans l'eau l'extremité des feüilles de l'une de ces deux Plantes. Quelque temps aprés ayant couppé à l'une & à l'autre les extremitez d'embas ; on a observé que celle qui n'avoit point les feüilles dans l'eau, a jetté un suc jaune & en petite quantité, & que l'autre en a jetté une grande quantité qui estoit fort aqueux.

Cette experience a fait juger qu'il devoit y avoir des conduits tellement disposez, qu'ils estoient propres à laisser aisement passer & couler embas l'eau qui

eſtoit entrée par le haut de la Plante, ſuivant le chemin que l'humeur cruë & aqueuſe qui retourne à la racine, a accoûtumé de tenir.

Car il faut conſiderer que cette Plante eſtant remplie naturellement de beaucoup de ſuc, on ne peut pas dire que l'eau y ſoit entrée, & qu'elle ſe ſoit épanduë par toutes ſes parties, comme elle auroit fait dans une bande de drap, dont on auroit voulu ſe ſervir pour filtrer; puis qu'en effet l'eau n'entreroit point dans une bande de drap qui ſeroit déja remplie d'eau, ſi ce n'eſtoit que la plus grande partie de la bande fuſt pendante, & que cette ſituation obligeaſt l'eau à monter pour prendre la place de celle qui à cauſe de ſa peſanteur deſcend par le grand bout de la bande. Mais dans la Plante dont il s'agit, où le ſuc ne s'écoule point pour donner place à l'eau qui peut entrer par les pores des feüilles trempées dans l'eau, il n'y a point d'apparence qu'elle s'y inſinuë par autre raiſon, que parce qu'elle trouve des conduits diſpoſez organiquement pour la recevoir, & pour la laiſſer couler des extremitez vers la racine; cette diſpoſition à laiſſer couler vers un coſté pluſtoſt que vers un autre, ayant un pouvoir de faire avancer, qui eſt admirable, & que

l'experience fait voir aux épics enfermez dans un conduit où ils peuvent couler : car on voit que la moindre impulſion les fait avancer fort viſte vers le coſté de leur queuë, à cauſe de la facilité qu'ils ont d'aller vers ce coſté là, & par la repugnance qu'ils ont d'aller de l'autre coſté ; puis qu'il eſt aiſé de concevoir que l'agitation que l'eau ſouffre lors qu'on y plonge l'extremité de la Plante, peut eſtre cauſe d'une impulſion capable de la faire entrer dans des conduits, où elle trouve une diſpoſition à y couler avec une facilité qui eſt ſurprenante, de meſme que toutes les autres facilitez que produit l'admirable mechanique des organes des corps vivans.

XI. Les arbres tirent quelquefois une partie de leur nourriture de leurs feüilles moüillées par la pluye ;

On a remarqué que de grands arbres enfermez entre des baſtimens, où tout eſt pavé ; en ſorte qu'il ne ſçauroit paſſer une goutte d'eau pour abreuver leurs racines, ne laiſſent pas de ſe nourrir & de croiſtre, de meſme que les arbres qui ſont au milieu des champs, par le moyen des humiditez qu'ils reçoivent de l'air, des pluyes & des roſées, qui ne pouvant moüiller que leur écorce & leurs feüilles, doivent non ſeulement penetrer ces parties, mais deſcendre dans la racine, pour y ſuppléer le défaut d'humidité, qui man-

que à la terre. Cette experience eſt de meſme nature que la precedente, & fait voir la conformité que la nourriture des Plantes a avec celle des animaux, qui peuvent recevoir & faire paſſer la matiere de leur nourriture par les pores de la peau, & la conduire par les veines juſqu'au cœur; ainſi qu'il eſt prouvé par les exemples alleguez cy-devant; & encore par une obſervation fort remarquable que j'ay faite autrefois en l'ouverture d'un corps, où le Pylore ſe trouva abſolument fermé & endurcy comme un os : car le malade avoit vécu plus de deux mois, ſans qu'il paſſaſt aucune nourriture au de là du Pylore; cependant il n'avoit aucune autre incommodité que celle d'un vomiſſement qui luy arrivoit reglement de quatre en quatre jours, par lequel il rejettoit à peu prés tout ce qu'il prenoit pendant ce temps; le chyle s'amaſſant dans le ventricule juſqu'à la quantité de trois ou quatre pintes, qui eſtoit tout ce qu'il pouvõit contenir : car il y a apparence que ce vomiſſement ne commença que lorſque le Pylore fut entierement fermé, & que pendant le long-temps que ce vomiſſement dura, le malade ne ſe nourrit que de ce qui penetra les tuniques du ventricule, & paſſa dans les veines juſqu'au cœur.

de meſme que la nourriture des animaux eſt quelquefois tirée par les veines & portée au cœur.

XII. L'eau qui distile des arbres taillez au Printemps

LORS qu'au Printemps on entaille les arbres par le bas du tronc, faisant l'incision jusqu'à coupper quelque portion du bois, on en voit couler beaucoup d'eau: le bouleau entre-autres en fournit une abondance extraordinaire, & l'on connoist assez clairement que cette eau descend du haut de l'arbre, & qu'elle n'est pas la seve qui le nourrit immediatement, mais que cette seve est contenuë dans l'écorce, au travers de laquelle elle monte, comme aussi par les pores du bois: Car si l'on ne couppe que l'écorce, on y trouve un suc en une quantité mediocre, & d'une saveur assez forte; si l'on couppe plus avant, l'eau insipide en sort en abondance, & il est aisé de juger que cette eau coule entre le bois & l'écorce, & qu'elle ne monte point, mais qu'elle descend; parce que si l'on couppe l'écorce de l'arbre avec une scie, jusqu'à entamer le bois, & que ce soit en deux endroits l'un au dessus de l'autre, l'eau sortira en grande abondance par la coupure de dessus, & il n'en sortira par la coupure de dessous que tres-peu, c'est à sçavoir ce qui coule par les costez de la coupure, & qui remonte, à cause du reflus qui se fait ordinairement dans les arbres, qui comme la Vigne jettent beaucoup d'eau au Printemps, y ayant apparence que dans ces

est la portion inutile qui retourne a la racine.

ſortes de Plantes, la partie aqueuſe qui deſcend à la racine, ne coule pas par ces conduits qui déterminent par leur ſtructure le cours de cette humeur à aller à la racine, ainſi qu'elle y eſt déterminée dans la pluſpart des autres Plantes. Enfin il n'y a point d'apparence que cette grande quantité d'eau, qui eſt en des conduits ſeparez de ceux qui portent l'autre ſeve enfermée dans l'écorce & dans les pores du bois, ſerve à la nourriture de la Plante ; parce qu'elle ſe deſſeicheroit, eſtant privée d'une portion ſi conſiderable de ſa nourriture ; & l'experience fait voir que cette évacuation ne fait aucun tort aux arbres, cette humeur eſtant tellement aqueuſe, qu'elle ſe glace auſſi facilement que l'eau pure : ce qui n'arrive pas à l'humeur huileuſe & ſulphurée, qui eſt la matiere prochaine de la nourriture.

Vitruve dit que pour rendre le bois à baſtir plus durable & plus ſain, il faut faire cette inciſion aux arbres, quelque temps avant que de les abattre, pour en tirer l'humidité cruë, comme par des ſaignées. Ce remede ſe pratique meſme aux arbres que l'on n'a pas deſſein d'abattre, en faiſant un trou à leur tronc pour les décharger de leur humidité ſuperfluë ; & l'on remarque que l'eau que

l'on en fait ainsi sortir, est claire & presque insipide, mesme dans des arbres dont l'écorce a beaucoup d'amertume, ou quelque saveur forte & piquante : comme si dans ces sortes d'arbres, l'écorce estoit faite pour conduire la seve qui doit nourrir tout l'arbre, & que le bois fust pour ramener à la racine la partie aqueuse & inutile : ce qui rend la comparaison de Vitruve assez juste ; parce que la saignée est l'évacuation de la partie contenuë dans les veines, qui est moins noble & moins propre à nourrir les parties du corps, que celle qui est enfermée dans les arteres : & ainsi cette portion du sang estant moins élaborée, elle peut estre ostée sans que le corps souffre une perte qui soit comparable à celle qu'il fait quand on luy oste du sang arteriel.

Cette reflexion peut faire concevoir que dans la saignée, qui est pratiquée ordinairement pour la gueriſon des maladies, il ne se fait pas une perte aussi considerable du tresor de la vie, suivant la nouvelle hypothese de la circulation du sang ; que selon l'hypothese des anciens ; & que les consequences que l'on tire de l'affoiblissement qui arrive aprés les pertes de sang, causées par les playes, ou par d'autres maladies, pour inferer

une grande diminution des forces dans la saignée artificielle, ne sont pas tout-à-fait justes ; parce que toutes les évacuations du sang, horsmis celle qui se fait par la saignée artificielle, sont des évacuations d'un sang élaboure avec un effort considerable de la nature, qui se peine beaucoup pour mettre ce sang en état d'entretenir la vigueur de tout le corps ; & le sang qui se tire par les saignées, n'est que le reste du bon sang, ou un sang imparfait, qui à la verité fournit au bon sang une partie de sa matiere ; mais aussi il est le sujet & la matiere d'un nouveau travail au cœur, au poumon & aux autres parties qui la doivent rectifier, & generalement à toutes les parties du corps, dont la vigueur dépend de celles qui travaillent à la sanguification, ausquelles il seroit plus avantageux d'épargner le travail, que de leur en laisser trop de matiere, lors qu'elles sont affoiblies par la maladie.

XIII. L'enture que l'on fait aux extremitez des racines tirées hors de terre

On a foüillé au pied d'un arbre, & on a tiré hors de terre une de ses racines, dont l'écorce ayant esté quelque temps à l'air, s'est épaissie, endurcie & desseichée, & estant devenuë en quelque façon semblable à l'écorce du tronc & des branches de l'arbre, on y a anté un re-

jetton du meſme arbre, qui a pris & a pouſsé des feüilles & des branches.

fait voir qu'il y a un mouvement de la seve vers les extremitez de la racine.

Cette experience fournit les meſmes inductions que la precedente, du moins à l'égard du mouvement contraire de deux ſeves dans les Plantes ; le mouvement de la ſeve qui va du tronc de la racine, pour ſortir par ſon extremité entée, & paſſer dans le rejetton, eſtant contraire au mouvement que la racine donne au ſuc qu'elle reçoit de la terre, & qui entre par ſes extremitez pour aller vers ſon tronc.

XIV. Cette meſme ſeve aqueuſe ſort par l'extremité des racines ſi on les couppe.

Les arbres qui comme le Bouleau, la Vigne & le Noyer, jettent au Printemps une grande quantité d'eau lorſque l'on couppe leur écorce en travers juſqu'au bois, jettent la meſme eau & en meſme quantité par leurs racines, ſi aprés avoir foüillé un peu loin du pied de l'arbre, on découvre la racine, & on en couppe les extremitez. Cela établit encore la probabilité du mouvement de la ſeve, qui retourne des extremitez des branches aux extremitez des racines : Car on ne peut pas dire que la racine eſtant pleine & gonflée du ſuc qu'elle a reçû de la terre, le laiſſe ſortir par ſon extremité couppée de meſme qu'un vaſe remply de liqueur la laiſſe écouler.

quand on le perce par le fond ; puiſque le long-temps que dure cét écoulement d'humeur aqueuſe, & la grande abondance qui ſort continuellement par ces extremitez des racines, n'ayant aucune proportion avec ce qu'elles peuvent contenir lors qu'on les couppe, fait aiſement juger qu'il eſt neceſſaire que cette liqueur vienne de toute la Plante, & qu'elle deſcende des branches vers les racines.

Il y a encore une autre conjecture pour cela, qui eſt que cette experience fait voir que cét écoulement de ſuc par l'extremité des racines couppées, n'affoiblit pas autrement l'arbre que celuy qui ſe fait par l'inciſion du tronc, & qui devroit arriver ſi cette humeur n'eſtoit rien autre choſe que l'humeur que les racines viennent de recevoir de la terre ; parce que par ces ouvertures faites au bas de la Plante, toute l'humeur ſe devroit perdre avant que rien puſt monter dans l'arbre : ce qui n'arriveroit pas dans noſtre hypotheſe, qui veut que ce qui s'écoule par les racines couppées deſcende des extremitez de toute la Plante.

Car ce qui ſort ainſi n'eſt point l'humeur que la racine vient de recevoir de la terre.

XV. Les arbres jettent quel-

On voit ſouvent que les racines de quelques arbres comme de l'Orme, paſ-

quelquefois leurs racines

sent au travers des gros murs, & allant bien loin au delà, poussent en l'air de longues branches, de la mesme façon que le tronc de l'arbre en pousse hors de terre. J'en ay veu de la longueur de sept à huit pieds dans l'Acqueduc d'Arcueil, & les Fonteniers m'ont assuré qu'ils en avoient trouvé qui aprés avoir traversé le vuide de l'Acqueduc, avoient encore percé la muraille opposite.

en des endroits, d'où elles ne prennent point de nourriture,

Cette experience est assez précise pour confirmer les precedentes, qui font voir que les racines poussent & croissent par le moyen de la seve, qui descend & qui passe des extremitez de la Plante, de mesme que les branches poussent & croissent par le moyen de la nourriture qui monte, & qui passe des extremitez de la racine, vers les extremitez des branches.

parce qu'elles la reçoivent des branches.

Car quoy qu'on demeure d'accord que dans cette experience la vapeur humide qui est dans l'air, & qui s'insinuë dans les pores des racines, peut contribuer à la matiere de leur accroissement. On ne peut pas dire, ainsi qu'il a déja esté expliqué, que l'humeur qui penetre les extremitez des racines, les fasse croistre immediatement & sans avoir passé dans le tronc, dans les branches, & dans les feüilles qui sont hors de terre, pour re-

tourner enſuite à la racine ; puiſque l'on voit que ſi ces racines, par exemple, qui paſſent au travers d'un mur, & qui ſont entrées dans le vuide de l'Acqueduc, ſont couppées entre l'arbre & le mur de l'Acqueduc, elles meurent, & l'humeur qu'elles reçoivent alors par leurs pores, ne les ſçauroit empeſcher de ſe deſſeicher, parce qu'elles ſont deſtituées de celle qui deſcend des extremitez de la Plante, qui ſeule eſt ſa propre & ſa veritable nourriture. C'eſt par cette raiſon que quand on couppe les arbres, en ſorte qu'on laiſſe quelque portion de leur tronc hors de terre, ils rejettent des branches & des feüilles, & les racines ſe nourriſſent & croiſſent ; mais qu'autrement les racines meurent : Car il eſt aiſé de concevoir par ces experiences, que les racines ne reçoivent l'humeur qui monte de la terre, & qu'elles ne la preparent point pour elles-meſmes, mais pour le tronc, & pour les branches; de meſme que le tronc, & les branches ne preparent celle qui deſcend que pour la nourriture des racines.

XVI. Les Plantes qui jettent beaucoup de ſuc coleré quand on les couppe.

QUAND on couppe le Figuier, le Sumac & les autres Plantes qui ont en tout temps aſſez de ſuc pour faire voir plus diſtinctement de quelle maniere il

en jettent beaucoup plus en embas qu'en enhaut,

est distribué, on trouve qu'il sort une plus grande abondance de suc de la partie qui a esté couppée, que de celle qui est demeurée en terre, & que ce suc est plus aqueux : mesme que si l'on divise encore cette partie qui a esté couppée & separée de l'arbre, il arrive toujours qu'il sort un suc plus abondant & plus aqueux de la partie qui regarde la racine, que de celle qui regarde l'extremité oppolée.

parce qu'il y a des conduits particuliers qui rapportent l'humeur à la racine,

Cette experience fait juger deux choses. La premiere est, qu'il y a des conduits particuliers par lesquels l'humeur aqueuse & inutile pour la nourriture de la Plante, retourne enbas ; & que ces conduits sont disposez de telle sorte, qu'ils laissent aisement couler cette humeur vers la racine: en sorte qu'ils ne luy permettent pas de retourner par le mesme chemin. L'autre est que les conduits qui distribuent l'autre humeur ; sçavoir, celle qui est tout-à-fait en état de nourrir, la laissent couler indifferemment vers le haut & vers le bas de la Plante ; de mesme que les arteres qui pour un semblable effet sont destituées des valvules, par le moyen desquelles le sang est determiné dans les veines à couler toûjours d'un mesme costé.

& qui portent la nourriture des branches, la laissant aller indifferemment en enhaut & en enbas ;

Cette analogie des differentes manie-

res de distribuer deux especes de sucs dans les Plantes, de mesme que dans les animaux, est assez remarquable, si l'on considere qu'elles sont pour une fin qui est d'une égale necessité dans tous les vivans. Car la raison pour laquelle les arteres n'ont point de valvules, & que le sang contenu dans ces sortes de vaisseaux peut par le moyen de leur structure couler avec mesme facilité vers le cœur, que vers les extremitez des arteres, est l'égalité de la distribution de la nourrirure à toutes les parties, qui n'auroit point esté telle si les arteres avoient eu des valvules : Et cela pour deux raisons. La premiere est, que tout le sang s'amasseroit incontinent vers les extremitez, & les troncs demeurant vuides proche du cœur, son impulsion seroit renduë vaine & sans effet. La seconde est, que le mouvement des muscles & du poumon qui sert à l'impulsion du sang contenu dans les vaisseaux qu'ils compriment, ne pourroit servir qu'à la distribution de celuy qui est dans les dernieres arteres du membre remué, & tout le reste du corps auroit esté privé de l'utilité que le mouvement des muscles apporte à la distribution generalle. Car le flus & reflus estant libre dans toutes les arteres, il arrive que

de la mesme maniere que dans les animaux les veines ont des valvules,

& les arteres n'en ont point,

lors qu'elles sont comprimées par le mouvement des muscles en un endroit, l'effet de cette compression se communique generallement à tout ce qui est contenu dans toutes les arteres. Mais au contraire, cette compression auroit esté peu favorable au mouvement que le sang doit avoir dans les veines, si n'ayant point de valvules, elle l'avoit poussé avec autant de force vers les parties dont il vient, que vers le cœur, & si les valvules n'avoient dirigé vers cét endroit tout l'effet de cette compression. Cela est expliqué plus au long & avec des figures au Traité du mouvement Peristaltique.

Il semble que les mesmes raisons demandoient qu'il y eust une pareille disposition dans les conduits qui portent les sucs nourrissiers dans les Plantes que la nature a renduës la plus part fléxibles & capables d'estre agitées par le vent, afin que la fléxion des rameaux faisant une compression aux conduits de ces humeurs, elle pust aider à leur distribution; & afin que lors qu'il arrive que le vent n'agite qu'une partie de la Plante, les autres peussent joüir du bon effet de cette agitation, elle a rendu les conduits qui portent la nourriture, également capables de la laisser couler de

tous les coſtez ; & pour faire que cette compreſſion fuſt en meſme temps favorable au retour de l'humeur cruë vers la racine, elle a diſpoſé en telle ſorte les canaux qui l'y conduiſent, qu'ils la laiſſent couler avec une plus grande facilité vers la racine que vers les autres extremitez ; cét aide leur eſtant neceſſaire, par la raiſon que cette humeur n'eſt pas mobile, penetrante & volatile comme l'autre, & qu'elle ſe rencontre ſouvent dans des retours de branches qui remontent, dans leſquels ſa peſanteur l'empeſcheroit de monter, ſi ce n'eſtoit ce ſecours particulier, que la compreſſion & la diſpoſition des conduits luy peuvent donner.

XVII. Les meſmes Plantes quand elles ſont liées s'enflent au deſſus de la ligature par la meſme raiſon.

LA dix-ſeptiéme experience confirme cette raiſon priſe de la ſubtilité penetrante du ſuc qui monte de la racine aux branches, & du manque de ces qualitez dans celuy qui deſcend. Car ſi on lie les Plantes qui rendent beaucoup de ſuc, comme l'Epurge, les grandes Tithymales, &c. par le milieu de leur tige, l'on voit qu'en peu de temps elles s'enflent au deſſus de la ligature, ainſi que l'on voit arriver aux parties du corps quand elles ſont liées ; y ayant apparence que cela arrive, parce que le ſuc

aqueux & phlegmatique qui descend vers la racine, est aisement intercepté par le retrecissement que la ligature cause aux conduits ; & que ce retrecissement ne bouche pas le passage au suc qui monte de la racine, à cause que sa subtilité luy fait penetrer les conduits, quoy que retrecis.

On peut encore dire que dans les Plantes où cela arrive, l'écorce du dehors conduit le suc qui retourne à la racine, & que celuy qui monte, passant plus en dedans, & par des canaux durs & fibreux, n'est pas arresté par la ligature qui ne serre que le dehors ; ainsi qu'il arrive dans la saignée, où la ligature n'arreste le sang que dans les veines, à cause de la foiblesse de leurs tuniques, qui sont simples & si minces, qu'elles ne peuvent pas resister à la compression de la ligature comme les arteres, dont les canaux sont composez de membranes doubles, & assez dures pour conserver & entretenir leur cavité ouverte, pendant que les chairs & les autres parties molles qui les environnent, sont comprimées.

XVIII. L'écorce des arbres couppée en travers fait une cicatrice,

Il est arrivé qu'à des arbres dont on avoit couppé en travers une partie de l'écorce, sur la fin de l'Hyver, il s'est fait

fait une tumeur au deſſus de la coupure, lors qu'au Printemps l'arbre s'eſt remply de ſeve ; cela apparemment s'eſt fait ainſi, parce que la ſeve qui deſcendoit à la racine, s'eſt amaſſée en cét endroit, n'ayant pas trouvé les conduits ouverts pour diſtiler par la coupure, comme elle fait lors qu'on cerne ou qu'on perce les troncs des arbres au Printemps, par la raiſon que la petite quantité de la ſeve qui deſcend en Hyver, n'ayant pas eſté ſuffiſante pour entretenir les conduits ouverts au droit de la coupure, ils ſe ſont deſſeichez & retrecis : en ſorte que l'humeur qui eſt venuë à deſcendre au Printemps, quoy qu'en abondance, n'a pû à cauſe de ſa groſſiereté ſe faire un paſſage comme celle qui monte, qui eſtant plus volatile & plus ſubtile, s'eſt aiſement évaporée par les conduits qui ſont à la partie inferieure, quoy que deſſeichez ou retrecis : & ainſi la partie qui eſtoit au deſſous de la coupure, n'a pas dû ſe gonfler, comme celle qui eſtoit au deſſus.

à laquelle il ſurvient une tumeur encore par la meſme raiſon.

Les tumeurs qui ſurviennent aux parties des animaux par les playes & par les contuſions, ſe font de la meſme maniere ; ſçavoir, par l'interception du cours ordinaire du ſang, lorſque les petits vaiſſeaux qui les conduiſent, ſont

rompus & bouchez par le ſang extravaſé.

XIX. On voit diſtinctement les conduits pour la circulation

Les tiges des Plantes ferulacées eſtant couppées en travers dans le temps que la ſeve eſt plus abondante, font voir aſſez diſtinctement des conduits, dans leſquels des ſucs differens ſont contenus : ces tiges qui ſont creuſes, ont leur tuyau composé d'un grand nombre de fibres blanches, liqneuſes, déliées, droites & continuës, ſelon la longueur de toute la tige, & qui ſont environnées chacune d'une membrane fibreuſe & dure, dont on voit ſortir un ſuc épais & coloré, qui eſt enfermé entre la fibre & la membrane qui fait comme un tuyau : l'entre-deux de ces tuyaux eſt remply d'une ſubſtance ſpongieuſe pleine d'une humeur aqueuſe ſans couleur & tres-fluide. Or cette meſme compoſition de fibres enveloppées de membranes dures, avec des intervalles ſpongieux, ſe continuë de la tige aux branches, & des branches à tous les petits filets, dont l'entre-las & le tiſſu forme les feüilles, & generalement toutes les parties de la Plante.

dans les Plantes ferulacées,

Il n'eſt pas difficile de juger que l'humeur contenuë dans les cannaux, au milieu deſquels les fibres ſont enfer-

mées, eſt celle qui nourrit immediatement la Plante; & que celle qui eſt dans la partie ſpongieuſe, retournant à la racine, eſt celle qui eſtant arreſtée par la ligature, fait l'enflure vers les parties ſuperieures dont il eſt parlé dans l'experience precedente.

XX. dans l'aloé,

L'ALOE' fait voir la meſme compoſition plus diſtinctement, parce que c'eſt en plus grand volume. On voit quand on a couppé une feüille en travers, que le milieu qui a deux ou trois doigts d'épais, eſt d'une ſubſtance ſpongieuſe, compoſée d'un grand nombre de membranes confonduës enſemble, & remplie d'une humeur claire & inſipide; & que cette ſubſtance ſpongieuſe eſt couverte en dehors d'une écorce verte composée de fibres droites, longues, continuës & diſpoſées ſelon la longueur de la feüille, & qu'elle contient un ſuc viſqueux, verd, jaunaſtre & fort amer.

Ces deux dernieres experiences confirment l'opinion que la precedente a fait avoir; ſçavoir, que le ſuc nourriſſier de quelques Plantes eſt contenu dans des canaux comme le ſang l'eſt dans les arteres, c'eſt à dire ſans que rien l'empeſche de couler d'un coſté pluſtoſt que d'un autre; le ſuc nourriſſier de l'aloé.

eſtant conduit le long de ces fibres droites dans des tuyaux qui ne paroiſſent point interrompus : & qu'au contraire l'humeur cruë & moins propre à nourrir eſt couduite & dirigée vers la racine, par le moyen d'un grand nombre de membranes, miſes en travers les unes ſur les autres, leſquelles ſont capables par le moyen de cette ſituation, de déterminer le flus de l'humeur vers un coſté, & de s'oppoſer à ſon retour vers l'autre. Il eſt évident auſſi, que cette ſtructure manque à quelques Plantes, comme à la Vigne, dans laquelle on voit qu'au Printemps quand elle a eſté taillée, le ſuc aqueux qui retourne à la racine, ſortant par les extremitez couppées, n'a point, ainſi qu'il a déja eſté dit, ces organes qui le déterminent à couler vers la racine, & que c'eſt la ſeule diſpoſition que la racine a pour le recevoir plus facilement que les autres parties de la Plante, qui l'attire ; y eſtant pouſſé par un gonflement, qui fait que trouvant une ouverture par les extremitez que l'on a couppées en taillant la Vigne, il ſort par cét endroit, comme il ſort au bouleau par les trous que l'on fait au bas de ſon tronc.

LA meſme choſe eſt encore confir-

mée par cette experience. Si l'on coupe la tige d'un pavot, quatre doigts au dessous de sa teste lors qu'elle commence à meurir, on verra sortir un suc fort blanc de bas en haut, & un jaunastre de haut en bas : Car cela peut faire croire que le suc jaune est celuy qui retourne à la racine, & qu'il peut estre meslé avec quelque portion du suc blanc, sans que l'on s'en apperçoive ; parce que le mélange du blanc avec les autres couleurs, ne les change point autrement qu'en les affoiblissant : mais il est certain que le jaune n'est point meslé avec le blanc qui monte pour la nourriture de la Plante ; parce que le moindre meslange de quelque couleur que ce soit détruit la blancheur. Ainsi cette observation fait voir assez clairement que le suc qui retourne à la racine ne peut couler que vers ce costé-là, de mesme que le sang contenu dans les veines ne peut couler que vers le cœur : Car le suc qui sort vers le haut bout de la tige couppée est blanc, à cause que la rarefaction le rend écumeux, & qu'il n'est point meslé avec le jaune, que les membranes faisant office de valvules ne laissent point sortir par le haut de la tige ; mais le suc qui sort par l'autre bout qui est resté attaché à la teste, est jaune, par la raison que n'estant point

XXI. dans les pavots,

rarefié il n'eſt point écumeux, & que bien qu'il y ait quelque peu de ſuc blanc meſlé, à cauſe que le ſuc nourriſſier peut ſortir indifferemment, ainſi qu'il a eſté dit, par tous les coſtez, cela ne l'empeſche pas de paroiſtre jaune.

Quoy qu'il en ſoit, cette diverſité de couleurs ſi differentes, ne ſçauroit eſtre qu'il n'y ait des ſucs differens en une meſme tige, & que ces ſucs eſtant pouſſez de hors de chaque coſté, n'ayent des mouvemens differens en meſme temps, l'un vers le bout, & l'autre vers le bas de la Plante : & ces mouvemens contraires ne ſçauroient eſtre entretenus ſans un retour qui n'eſt rien autre choſe que la Circulation dont il s'agit, qui eſt le fondement de la vegetation dans les Plantes, de meſme qu'elle l'eſt de ce que l'on appelle la faculté naturelle dans les animaux.

XXII. dans l'écorce des vieux Cheſnes.

DANS l'écorce de quelques vieux Cheſnes on trouve un tiſſu de filets ſemblable à la chevelure des racines : Il y a quelques-uns de ces filets qui ſont gros comme un fer d'éguillette, d'autres ſont plus déliez ; ils naiſſent les uns des autres de meſme que les petits rameaux des veines & des arteres naiſſent des autres rameaux qui ſont plus gros. Ces

filets qui ſont durs & ſolides ſont enfermez & recouverts par d'autres plus mollaſſes, qui compoſent une ſubſtance ſpongieuſe & ſemblable à de la fillaſſe. Il y a apparence que les gros filets tiennent lieu d'arteres, & qu'ils ſervent à porter & à perfectionner le ſuc qui monte pour la nourriture de l'arbre, & que les autres filets qui compoſent la partie ſpongieuſe, reçoivent les reſtes de la nourriture dont ils ſont abbreuvez, & qu'ils laiſſent deſcendre à la racine. Et il eſt croyable que de ſemblables filets ſont dans la pluſpart des écorces; mais qu'ils ne ſont faciles à voir qu'aux arbres dans leſquels une longue vieilleſſe ayant endurcy ces fibres, & pourry la partie ſpongieuſe, rend ces deux differentes parties plus aiſées à diſtinguer l'une de l'autre, qu'elles ne ſont dans les écorces des arbres moins vieux : de la meſme maniere que dans quelques maladies, les vaiſſeaux deviennent quelquefois viſibles aux parties des animaux, qui ne l'étoient pas lors qu'elles eſtoient ſaines; ainſi qu'il arrive aux yeux dans les opthalmies, & aux autres parties dans les cancers, où l'on voit paroiſtre des veines & des arteres, que le ſang fait devenir groſſes & apparentes, de déliées & imperceptibles qu'elles eſtoient. Par la

meſme raiſon il y a lieu de croire que ce qui ſe voit dans les écorces des grands arbres, ne laiſſe pas d'eſtre dans les moindres, quoy qu'il n'y paroiſſe rien, à cauſe de la petiteſſe de ces filets, & de la confuſion des parties qui paroiſſent homogenes, quoy qu'elles ne le ſoient pas.

XXIII. Experience pour faire voir diſtinctement le paſſage des differens ſucs.

On a pris un morceau d'un petit rameau d'Orme ſans nœuds, environ de la longueur de trois pouces, & on luy a mis un entonnoir fait avec de la cire à chacun des bouts; puis on a couppé le rameau en deux, & l'on a mis de l'eau dans les entonnoirs. Il eſt arrivé que l'eau a paſſé au travers du rameau à l'un des morceaux; ſçavoir, à celuy qui avoit l'entonnoir appliqué au bout qui regarde vers les branches, & elle n'eſt point paſsée à celuy qui avoit l'entonnoir au bout qui regarde la racine. Aprés cela au lieu d'eau on a mis dans les entonnoirs de l'eſprit de vin, qui a diſtilé promptement par le morceau par où l'eau n'a pû paſſer; & n'a paſsé que long-temps aprés par celuy qui avoit laiſsé couler l'eau. La meſme choſe eſt arrivée à d'autres eſpeces de bois, ſur leſquelles on a fait la meſme experience, & l'eau a toûjours paſsé

avec facilité, ſelon la direction du haut de la Plante vers le bout, qui eſt la direction du cours de l'humeur aqueuſe qui retourne à la racine : & au contraire, l'eſprit de vin, qui a quelque analogie avec l'humeur volatile & ſulphurée qui monte pour la nourriture de la Plante, a paſsé avec plus de facilité ſelon la direction de bas en haut.

Cette theorie pouroit eſtre de quelque utilité, & fonder un precepte pour les Charpentiers, qui ſeroit de mettre les poteaux & les autres pieces de bois qui doivent eſtre debout, en une ſituation contraire à celle que les arbres ont naturellement ; afin de faire que l'eau qui peut tomber ſur les ouvrages découverts, ne penetraſt pas avec tant de facilité dans les pores du bois.

XXIV. Quoy que ce qui empeſche le retour de la partie inutile vers la racine n'empeſche point la maturation.

QUAND on a tordu la queuë d'une grappe de Raiſin, la laiſſant attachée au ſept ; l'experience fait voir que cette grappe paroiſt meurir bien pluſtoſt que les autres qui ſont ſur le meſme cept. Cette experience ſemble équivoque à l'abord, y ayant quelque ſujet de croire qu'elle fait voir que la circulation n'eſt pas neceſſaire à la nourriture des Plantes, & que c'eſt aſſez que la ſeve ſoit une fois montée aux parties qui la cui-

ſent, & qui l'aſſimilent tout d'un train.

Mais premierement il n'eſt pas vray que la queuë eſtant torduë, il ne vienne plus de nourriture à la grappe, & que les reſtes de la nourriture ne retournent pas à la racine ; la verité eſtant ſeulement, que le froiſſement des parties de la queuë, ayant corrompu en quelque façon la ſtructure des conduits de la nourriture, ils ne donnent pas aux ſucs qui vont & qui retournent, un paſſage auſſi libre qu'il eſt à l'ordinaire : Et en effet, une grappe couppée ne ſe noircit & ne s'adoucit pas auſſi manifeſtement que celle qui n'eſt que torduë.

Cela ne prouve point que ce retour ſoit inutile,

En ſecond lieu, quand meſme la contorſion de la queuë empeſcheroit abſolument tout le commerce que la grappe peut avoir avec la racine, & qu'eſtant en cét état elle ſeroit capable de quelque maturité, il ne s'enſuivroit pas de là, que la circulation ne fuſt pas abſolument neceſſaire à la nourriture des Plantes ; cette maturation eſtant une choſe bien differente de la veritable nourriture, qui ſuppoſe un changement tres-parfait & tres-accomply, tel qu'eſt celuy de l'aſſimilation, pour lequel il faut des organes & des machines extraordinaires, & particulieres aux eſtres vivans : au lieu que la ſimple alteration

qui conduit à la maturité, ne requiert ni organes qui enferment ſeparement des ſucs differens; ni les influences, ni l'action d'aucune partie officiale, qui contienne un principe de vegetation neceſſaire aux autres parties. Car la maturation du ſuc des fruits, n'ayant pas, comme la coction du ſuc qui doit nourrir la Plante, un rapport à l'aſſimilation, ni à l'accroiſſement, ni à la generation; mais ſeulement à un ſimple adouciſſement, il n'a point beſoin d'aller chercher hors de luy les principes de cét adouciſſement, non plus que le vin qui eſt dans le tonneau, qui ſe cuit, ſe fermente & s'adoucit, independamment du tonneau.

C'eſt ainſi que la pluſpart des fruits que l'on garde l'Hyver, s'adouciſſent & perdent la verdeur, l'aſpreté & la dureté ſauvage qu'ils ont ſur l'arbre: car non ſeulement le commerce que le fruit peut avoir avec l'arbre, n'eſt pas neceſſaire à cette maturité, ainſi qu'il paroiſt, puis qu'elle leur arrive en eſtant ſeparez; mais il y a meſme apparence que cette communication y nuit; par la raiſon que l'arbre fourniſſant toûjours de nouveau ſuc au fruit, ce ſuc qui eſt cuit & dûëment preparé pour la nourriture, eſt effectivement crud à l'égard de la matu-

ration qui luy adjouſte une nouvelle preparation par le mélange des parties utiles les unes avec les autres, & par l'évacuation que la tranſpiration fait des inutiles, qui ſont des moyens de donner au ſuc qui meurit, une douceur qu'il n'avoit pas quand il eſt monté de la racine.

Cette reflexion ſur la maturation des fruits ſeparez de l'arbre m'a autrefois donné lieu de penſer à une nouvelle maniere de faire les decoctions des Plantes, que j'ay enſuite reconnu par experience n'eſtre pas de peu d'importance, quoy qu'elle ne conſiſte qu'à peu de choſe : car elle fait que les ſucs qui ſortent de la Plante & paſſent dans l'eau, où elles boüillent, ſont cuits & preparez d'une maniere plus parfaite qu'ils ne ſont par la maniere ordinaire de faire les decoctions, où il ſe trouve toûjours qu'une bonne partie des ſucs extraits par l'elixation, demeure neceſſairement cruë, & telle qu'elle eſtoit dans la Plante ; ſçavoir, la partie extraite qui eſt la derniere, & qui n'a pas eu le temps d'eſtre parfaitement cuite par l'elixation ; parce qu'il eſt certain que tant que les Plantes demeurent dans l'eau boüillante, il en ſort toûjours quelque choſe. Or pour remedier à cét inconvenient, il n'y a

qu'à oſter la Plante de dedans l'eau lors qu'elle y a laiſsé ſortir aſſez de ſuc, & continuer à faire boüillir la decoction ſeule, afin de faire cuire la partie du ſuc, qui ayant eſté extraite la derniere, eſt encore cruë : Car c'eſt cette partie cruë qui rend les decoctions fades, peſantes à l'eſtomach, & ſujettes à engendrer des vents ; de meſme que le ſuc nourriſſier qui eſt dans les fruits d'Hyver, dans le temps qu'on les cueille, eſt ce qui les rend deſagreables au gouſt & nuiſibles à l'eſtomach ; & la maturité qu'ils reçoivent enſuite leur arrive, parce que l'on empeſche en les ſeparant de l'arbre, qu'il ne leur vienne toûjours de nouveau ſuc, qui a beſoin d'un long-temps pour eſtre cuit & perfectionné.

Au reſte il ne faut point conclure que la nourriture ni les autres fonctions de la faculté naturelle des Plantes, ſoient differentes de celles des animaux, quand meſme quelques-unes de leurs parties les exerceroient eſtant ſeparées de la racine, ainſi que l'on pretend qu'il ſe fait dans la grappe dont la queuë a eſté torduë, puiſque la meſme choſe ſe remarque dans les parties des animaux. Nous avons vû la teſte d'une Tortuë un quart d'heure aprés avoir eſté ſeparée du corps faire claquer ſes machoires com-

ni que la vegetation des animaux ſoit differente de celle des Plantes.

me des caſtagnettes ; & une Vipere demie heure aprés que la teſte, la peau & toutes les entrailles luy avoient eſté oſtées, marcher fort long-temps en rampant de la meſme maniere qu'elle faiſoit eſtant entiere.

XXV. Experience Analogique,

POUR donner une idée par analogie de quelle maniere les differens ſucs montent dans les Plantes, & comment les utiles ſont retenus lorſque les inutiles retournent à la racine ; on a fait diſtiler des feüilles de Romarin & des autres Plantes, dans la diſtillation deſquelles l'huile ou l'eſſence monte en meſme temps que l'eau ou le phlegme. L'alambic eſtoit diſpoſé de ſorte que le bec eſtoit remply d'éponge moüillée du phlegme de ces Plantes, & le rebord garny d'autres éponges abbreuvées de leur eſſence. Il eſt arrivé que le phlegme & l'huyle eſtant montées enſemble lorſque la vapeur s'eſt condenſée dans l'alambic, l'eau eſt deſcenduë toute pure par le bec, au travers de l'éponge moüillée, & l'huyle eſt demeurée dans le bord de l'alambic ; & eſt entrée dans l'éponge qui avoit déja eſté imbuë d'huyle.

pour expliquer le ſyſteme dont il s'agit, par des faits ſenſibles.

Cette experience fait voir diſtinctement & à l'œil, de quelle maniere toute la ſeve monte dans les Plantes allant de la

racine, & s'épendant par tout juſqu'au haut des branches ; & comment enſuite une partie demeure pour la nourriture de la Plante, & l'autre retourne à la racine : Car la vapeur qui contient l'eau & l'huyle repreſente la ſeve qui monte, composée de deux parties ; ſçavoir, de celle qui eſt cuite repreſentée par l'huyle, & de celle qui eſt encore cruë repreſentée par l'eau. L'éponge imbuë d'huyle, qui boit & qui reçoit la partie huyleuſe, repreſente l'action des parties de la Plante diſposées à recevoir la portion nourriſſiere de la ſeve ; & l'éponge abbreuvée d'eau fait un effet ſemblable à celuy que produit la partie de l'écorce ou du bois, qui eſt diſposée à recevoir la portion cruë & aqueuſe de la ſeve, & qu'elle laiſſe deſcendre à la racine.

TROISIE'ME PARTIE

Contenant des Remarques ſur les Principes propoſez dans la premiere Partie.

Texte I.

PAGE 179. Car de meſme que les eaux de la pluye deſcendent dans la terre pour y laiſſer ce qu'elles ont contracté de gras & de propre à nourrir dans la moyenne region de l'air, & qu'elles en reſſortent maigres & ſteriles, lors qu'elles s'en élevent en vapeur : tout de meſme l'humidité des Plantes, &c.

Remarque ſur ce texte.

C'EST un probléme à reſoudre. Si l'eau, qui eſtant rarefiée par la chaleur ſoit ſuperieure du Soleil, ſoit inferieure & centrale de la terre, s'éleve parmi l'air, & retombe en pluye par le froid de l'air qui la condenſe, eſt plus impreignée de ce ſel volatile, gras & ſulphuré, qui rend la terre feconde, lors qu'elle deſcend en pluye, que quand elle monte en vapeur.

Il eſt plus vray ſemblable que ce ſel gras & ſulphuré, ſe forme dans la terre que dans l'air, & que c'eſt de la terre que l'eau le reçoit ; ce ſel eſtant toûjours accompagné de quelque terre-ſtreité, qui luy donne la diſpoſition à devenir concret, & à avoir la forme de ſel,

ce mélange terreſtre ſe peut mieux faire dans la terre que dans l'air. La Roſée qui en ſortant de la terre ſe condenſe dans le concave des vaiſſeaux creux renverſez, ſe trouve plus impreignée de ce ſel volatile, que les humiditez de l'air qui ſe condenſent ſur le dehors convexe de ces vaiſſeaux, & que la pluye qui vient de plus haut. Ce que les pluyes ont de ce ſel, s'y eſtoit conſervé en leur élevation vaporeuſe, & elles le rendent à la terre où elles l'avoient pris.

La ſeve qui eſt ſupposée circuler dans les Plantes, monte par les racines dans le tronc, les branches & les autres parties ; & ſi elle retourne vers la racine, elle n'y rapporte pas tout le ſel dont elle eſtoit impreignée, & que la terre luy avoit communiqué.

La comparaiſon de la circulation de la ſeve des Plantes à celle de l'eau qui monte en l'air & retombe en terre, n'eſt donc pas bien juſte ; pour l'adjuſter mieux il faudroit demontrer que l'eau qui s'éleve de la terre en vapeur, reçoit de l'air le ſel qui la rend propre à feconder les champs où elle retombe en pluye, afin d'attribuer à l'air un office auquel celuy de la racine des Plantes puſt avoir du rapport. Mais il n'eſt pas facile de trouver dans l'air d'autre ma-

tiere propre à rendre les pluyes capables de feconder les terres, que celle que cette eau a priſe dans la terre avant ſon élevation en l'air, & qui eſt un ſel ſulphuré tres-volatile, ſemblable à celuy des marnes & des fumiers, dont les terres ſont amandées, abonnies & engraiſſées quand elles ſont infertiles.

Il ſuffiroit de comparer la circulation de la ſeve des Plantes à celle du ſang ou ſuc nourriſſier des animaux, dont les raiſons ſont mieux connuës, que celle de l'eau des pluyes.

La connoiſſance de l'uſage & de la fin de la circulation du ſang dans les animaux, peut ſervir à fonder avec raiſon la conjecture de la circulation de la ſeve dans les Plantes. On peut raiſonnablement ſuppoſer que le ſang qui paſſe du cœur par les arteres dans tous les membres de l'animal, & retourne inceſſamment au cœur par les veines, y doit faire ce retour continuel pour quelque fin qui ne peut ſouffrir l'interruption de ce mouvement; cette fin ne peut eſtre celle de la ſeule nourriture des membres, par l'appoſition & l'aſſimilation d'une partie de ce ſang. Ce qui ne ſeroit point encore converty en nourriture ſeroit ſuperflu en prenant de nouveaux alimens, s'il n'eſtoit reſervé à quelqu'autre

uſage. L'eſprit de la vie que le cœur communique à tout le corps, eſtant plus ſubtil que le ſuc nourriſſier des parties, eſt plus ſujet à la diſſipation, & doit eſtre pluſtoſt reparé, par un perpetuel écoulement de celuy du cœur dans les autres membres; & le ſang luy pouvant ſervir de vehricule, le va prendre au cœur comme en ſa ſource, & porte par tout le corps cette chaleur vivifique avec l'humeur alimentaire, qui ne ſuffiroit pas ſeule pour l'entretien de la vie. Cette ſeconde fin ſemble eſtre la principale, & celle qui fonde mieux la neceſſité de la circulation du ſang dans les animaux.

Les Plantes qui ſont à leur maniere doüées de la vie, n'ont pas ſeulement beſoin d'eſtre nourries pour croiſtre & ſubſiſter; mais cette ſubſtance plus ſubtile, qui eſt la baſe de leur vie, eſtant auſſi-bien que celle des animaux dans un écoulement continuel, qui ſe manifeſte aſſez par leur prompte flétriſſure eſtant arrachées de la terre, doit pareillement eſtre inceſſamment reparée, & le pouvant eſtre par la circulation de la ſeve, on a ſujet de ſuppoſer cette circulation pour des fins pareilles à celle de la circulation du ſang dans les animaux.

PAGE 180, Et il y a grande appa- Texte 11.

» parence qu'il faille ſuppoſer une faculté
» alteratrice officiale & commune dans la
» racine des Plantes, & qu'elle y ſoit neceſ-
» ſaire meſme avec plus de raiſon qu'elle
» n'eſt dans le cœur des animaux, &c.

Remarque ſur ce texte.

CETTE faculté alteratrice, officiale & commune que l'on ſuppoſe dans les Plantes qui germent, vegetent & ſubſiſtent vivantes à leur maniere pendant leur attache à la terre, ne peut eſtre autre, que celle qui les vivifie en toutes leurs parties. Elle eſtoit dans la ſemence avant la germination, & en la germination elle s'eſt expliquée & étenduë en meſme temps dans les deux parties du germe, qui ſont le tronc, lequel paroiſt le premier avec deux petites feüilles, & la racine qui ſort enſuite pour s'attacher à la terre. Cette faculté eſt donc commune à toute la Plante, & reſide en toutes les parties, à chacune deſquelles elle imprime le caractere qui luy convient. Ce que la racine a de particulier eſt qu'elle eſt comme la bouche, l'eſtomach, les inteſtins & les conduits lactées, par où paſſe l'aliment de la Plante, & où il reçoit les premieres diſpoſitions pour la nourriture. C'eſt par la racine que l'eſprit vivifique de la terre s'inſinuë avec l'eau dans toute la Plante

pour fomenter l'eſprit ſpecifique qui la vivifie ; & c'eſt pour la recevoir que la ſeve des branches & du tronc, circule & retourne vers la racine, qui ne fait point dans les Plantes un office pareil à celuy du cœur dans les animaux ; les parties organiques des unes, n'ayant point de juſte rapport à celles des autres, ni en conformation, ni en uſage propres ; mais ſeulement analogiques. En quelques Plantes la moüelle du tronc & des branches, a une fonction proportionnée à celle du cœur des animaux ; & on luy donne le nom de cœur, & en d'autres c'eſt la matiere plus ſolide qui environne cette moüelle, & que l'écorce couvre pour conſerver ſa ſeve : en d'autres c'eſt l'écorce meſme où reſide la vie. C'eſt en ces parties que la vie de la Plante ſe conſerve quand elles ſont ſaines, & ſe détruit quand elles ſont offencées.

La fin de la circulation de la ſeve dans les Plantes, & celle du ſang dans les animaux ſont pareilles, ſi c'eſt comme je penſe pour l'entretien de l'eſprit vivifique des unes & des autres, par la reception & voiture continuelle d'une ſubſtance ſymbolique, capable de le fomenter. Cét eſprit vivifique reçû d'ailleurs n'a pas beſoin dans les Plantes de preparations pareilles à celles qui ſe

ſont dans les animaux, auſſi les organes de ces preparations n'ont-ils point de reſſemblance, quoy qu'il puiſſe y avoir quelque rapport entre les premiers organes par où l'eſprit externe vivifique eſt reçû avec l'aliment, par le reſte du ſuc nourriſſier qui circule pour l'aller prendre. La racine de la Plante peut eſtre comparée à la bouche de l'animal: car c'eſt par l'une & par l'autre que cét eſprit eſt reçû; mais le ſuc qui luy ſert de vehricule, & qui entre avec luy, ſouffre pluſieurs alterations dans l'eſtomach & dans les inteſtins des animaux, avant que d'eſtre admis au cœur pour y fomenter l'eſprit ſpecifique de la vie, où le ſang retourne pour le prendre, & le diſtribuer par tout le corps, ſans l'aller chercher juſques dans l'eſtomach & à la bouche, comme fait la ſeve dans les Plantes, qui va reprendre dans la racine qui ſert de bouche & d'eſtomach, le ſuc de la terre impreignée de l'eſprit vivifique, qui eſt neceſſaire au ſouſtien de leur vie, & qui n'a pas beſoin de preparations ſi exquiſes, ni d'autres organes pour eſtre davantage élabouré & rendu plus propre à fomenter celuy des Plantes, dont la nature eſt moins éloignée de celle de l'eſprit vivifique de la terre, que l'eſprit ſpecifique des

animaux ne l'eſt de l'eſprit vivifique de leurs alimens, dans leſquels cét eſprit eſt déterminé par d'autres ſpecifications, qui doivent eſtre changées par des preparations plus grandes & plus exactes.

Texte III.

PAGE 186. La diſtribution de la nourriture dans les animaux parfaits, ſe fait par une ſorte d'impulſion qui ne ſe rencontre pas dans les Plantes, où l'on ne trouve point de partie qui comme le cœur, ait une contraction puiſſante, par le moyen de laquelle le ſuc nourriſſier ſoit pouſſé avec violence juſques aux extremitez des parties vivantes; mais la nature a ſuppleé à ce défaut dans les Plantes, en les rendant fléxibles, afin qu'eſtant agitées par les vents, les ſucs contenus dans leurs pores, ſoient comprimés par les differentes fléxions que les branches ſouffrent, &c.

Remarque ſur ce texte.

AYANT admis une faculté alteratrice, officiale & commune dans la racine des Plantes, l'on peut bien admettre une faculté expultrice dans les branches & dans le tronc, pour renvoyer le ſuperflu de leur ſeve dans les racines : les branches n'eſtant pas toûjours agitées par les vents la circulation ceſſeroit quand il ne ſe feroit plus d'agitation, &

ne ſe feroit plus dans les Saules & dans les Ormes dont on auroit couppé toutes les branches, & qui n'auroient plus qu'un tronc immobile. La contraction du cœur dans les animaux, ſuppoſe une faculté contractive dans un ſujet mobile & diſpoſé à cette action. Car en la mort le mouvement de contraction ceſſe au cœur ſans aucune alteration de ſa diſpoſition organique; c'eſt donc ce qui donnoit la vie qui faiſoit ce mouvement. La circulation ne ſe fait auſſi dans les Plantes que pendant qu'elles ſont doüées de la vie à leur maniere, & cette vie ne dépend pas des ſeuls organes.

Texte IV. PAGE 188. Pour concevoir de quelle maniere la diſtribution de la nourriture ſe fait dans les Plantes, il faut ſuppoſer que tout ce qui eſt icy-bas, eſtant ſerré & preſſé par la peſanteur de l'air, eſt toûjours preſt à ſe remuer vers l'endroit où ce qui reſiſte à ſon mouvement vient à ceder & à luy faire une place, dans laquelle il eſt incontinent pouſſé par cette puiſſance de l'air : de ſorte que l'on peut entendre que le mouvement & le tranſport de la ſeve des Plantes, ſe fait en cette maniere.

CE mouvement excité par le poids de l'air,

l'air, peut bien faire une circulation generale de tout ce qui luy peut ceder, & en luy cedant conſerver le pouvoir de retourner en ſon lieu, ou d'y eſtre repouſſé ; mais cette maniere de circulation par le poids de l'air, n'eſt pas facile à demontrer dans les Plantes. L'on a obſervé que certaines herbes ont vegeté dans une bouteille de verre tres-exactement bouchée, où il y avoit ſi peu d'air, que ſon poids ne pouvoit occaſionner le mouvement circulaire qui ſe faiſoit en ces herbes vives & vegetantes, qui avec une poignée de terre, où elles avoient eſté produites, rempliſſoient preſque toute la bouteille.

Remarque ſur ce texte.

Le poids de l'air eſtant ſouſtenu par la ſurface de la terre qui couvre la racine de la Plante, ne peut eſtre ſi grand, que celuy de l'air qui eſt ſur les branches & ſur les feüilles d'une Plante bien touffuë, & ce plus grand poids reſiſteroit au moindre, & empeſcheroit la ſeve de monter.

La rarefaction du ſuc de la terre peut le faire entrer plus facilement dans la racine de la Plante ; mais elle ne le peut pouſſer dans les parties qui ſont hors de la terre, dont les pores ne ſont pas ſi propres à recevoir cette vapeur, qui eſt l'air qui les environne, où ce ſuc vapo-

reux ſe peut plus librement étendre. Et ce qui ſeroit monté dans les parties de la Plante élevées ſur la terre ne pourroit redeſcendre que par ſa condenſation, qui boucheroit les pores, & empeſcheroit la montée d'un autre ſuc, & feroit ceſſer la circulation.

Examen des Remarques faites par Monſieur du Clos ſur le Traité de la Circulation de la ſeve des Plantes.

LA premiere Remarque contient deux parties. La premiere eſt ſur ce que l'on a ſuppoſé que les eaux des pluyes engendrées des vapeurs de la terre, acquierent dans l'air une qualité feconde, qui n'eſtoit pas dans les vapeurs lors qu'elles ſortent de la terre.

Comment la terre eſt renduë feconde par la pluye

On dit contre cette ſuppoſition que les pluyes n'ont rien qui rende la terre feconde qu'un ſel gras, volatile & ſulphuré, qu'elles tiennent de la terre où ce ſel a eſté engendré, & d'où il a eſté élevé par la chaleur centrale de la terre, & par celle du Soleil. La ſolution de cette difficulté eſt dans le texte du
» Traité, où il eſt dit que la chaleur du So-
» leil & l'agitation des vents qui ſeparent
» & qui meſlent les parties dont les va-
» peurs ſont composées les cuiſent, les

perfectionnent ; & enfin les rendent capables de donner la fecondité à la terre. «

Car ce texte ne dit pas que la terre ne fournit point les ſels ſulphurez & volatiles, qui ſont la matiere des vapeurs, & enſuite des pluyes dont la terre eſt renduë feconde ; il dit ſeulement que ces ſels ſont alterez dans l'air. Et c'eſt ce qui eſt fort bien prouvé dans la remarque par l'experience de la roſée, qui eſtant amaſſée dans des cloches de verre, par la reception des vapeurs élevées de la terre eſt differente de la roſée formée des meſmes vapeurs élevées plus haut dans l'air ; puiſqu'on peut dire que cette difference ne vient que de ce que les vapeurs ont eſté perfectionnées dans l'air par une exaltation de leurs qualitez qui rend en cét endroit leurs ſels enixes, d'embrionnez & d'informes qu'ils eſtoient dans la terre ; pour parler comme les Chymiſtes.

qui eſt beaucoup differente de la roſée,

La ſublimation des vapeurs de la terre & leur deſcente en maniere de pluye n'eſt donc pas ſeulement une ſimple circulation mechanique du ſuc de la terre, telle que ſeroit celle qui ſe feroit par une pompe ; mais c'eſt une circulation phyſique & faite pour perfectionner ce qui eſt circulé ; & par cette raiſon elle a un rapport particulier avec la circulation

& qui ſe fait par une circulation phyſique,

des ſucs dont la vie de tous les eſtres vivans eſt entretenuë : Car de meſme que chaque particule vivante, aprés avoir pris ce qui luy eſt propre, renvoye le reſte pour eſtre cuit & perfectionné dans une partie deſtinée à cet office ; qui aprés avoir agi ſur ces reſtes par ſa chaleur & par ſon mouvement, les renvoye à chaque particule avec les qualitez neceſſaires à l'entretenement de leur vie : de la meſme maniere la terre aprés avoir conſumé ce que les pluyes luy avoient apporté de nourriſſier, laiſſe remonter en vapeur ce ſuc dépoüillé de ſes qualitez fecondes, afin qu'il les reprenne dans l'air, de la meſme maniere que le ſang reprend dans le cœur ſes qualitez vivifiantes & alimentaires qu'il avoit laiſſées dans les parties qui en ont eſté nourries & vivifiées.

:ans la quelle le Soleil perfectionne les ſels volatiles qu'elle a pris de la terre.

Et il eſt aiſé d'entendre que la chaleur feconde du Soleil & l'agitation ſalutaire des vents ; n'eſt pas abſolument ce qui produit les ſels volatiles & ſulphurez qui ſont dans la pluye, mais c'eſt ce qui fait
» que ces ſels qui ſortent de la terre infe-
» conds & inutiles, acquierent cette qua-
» lité feconde par l'action du Soleil & des vents ; de meſme que le cœur dans les animaux ne fait pas que le ſang qui luy eſt rapporté par les veines ſoit ſang, puis

qu'il ne luy communique meſme aucune ſubſtance ; mais il fait qu'il eſt un ſang vivifiant & capable de nourrir.

La ſeconde partie de la premiere Remarque eſt une diſtinction que l'on fait des fonctions du cœur, dont l'une eſt pour la preparation de la nourriture, l'autre pour la confection de l'eſprit de vie ; & l'on pretend que la circulation du ſang eſt principalement faite pour la diſtribution de cét eſprit de vie, auquel le ſang doit ſervir de vehicule, & qui par cette raiſon doit revenir ſouvent au cœur, pour y prendre cét eſprit qu'il doit inceſſamment porter dans toutes les parties.

Mais cette diſtinction n'ayant point de realité, elle ne doit pas eſtre de grande conſideration dans le ſujet dont il s'agit : Car l'action par laquelle le cœur prepare la nourriture, & celle par laquelle il prepare l'eſprit vital, ne ſçauroient ni ſubſiſter, ni eſtre entenduës l'une ſans l'autre ; la nourriture n'eſtant jamais bien preparée ſi l'eſprit vital ne l'eſt ; & la diſſipation de l'un s'enſuivant de la conſumption de l'autre : de ſorte que les raiſons qui rendent la circulation neceſſaire ſe peuvent prendre également de la neceſſité de la nutrition, & de celle de la vivification ; & meſme l'on peut dire

autres parties ; mais principalement de celles que l'on appelle Officiales ; parce qu'elles ont comme la charge de pourvoir aux autres, telle qu'est la racine dans les Plantes, dont l'office n'est pas de recevoir seulement & de prendre la nourriture comme la bouche fait dans les animaux, ainsi qu'il est dit dans la remarque, mais de preparer les sucs & les vivifier de la mesme maniere que le cœur le fait ; c'est à dire, en recevant non seulement les sucs qu'elle prend dans la terre, mais aussi ceux qui des extremitez de la Plante retournent, pour recevoir par la vertu de la racine les dispositions necessaires pour estre nourrissans & vivifians.

Car le principal office de la racine n'est pas de recevoir le suc de la terre ; puisque cét office luy est commun avec toutes les autres parties de la Plante qui boivent la pluye & la rosée, dont quelquefois tout le reste de la Plante se nourrit, aussi bien que des sucs que la racine succe de la terre ; & que mesme les extremitez de la racine qui prennent les sucs dans la terre, n'ont point cette vertu officiale capable de les cuire & de les vivifier à la maniere du cœur des animaux. Il est donc necessaire d'établir en quelque endroit de la racine cet-

te partie noble & importante qui tient lieu de cœur à toute la Plante, & cette partie eſt apparemment l'endroit par lequel le tronc de la Plante & la racine ſe joignent : car on voit que toutes les parties d'une Plante qui ont toutes, ainſi qu'il a eſté dit, une bouche pour recevoir la nourriture, & qui ont auſſi, ſi l'on veut, toute la faculté vegetative, ne ſçauroient vegeter ſans cette partie de la racine, & qu'il faut que les parties ſeparées des Plantes qui prennent de bouture, ſe forment une racine avant que de pouſſer ; & qu'enfin les parties meſme de la racine ſeparée de ce cœur, qui eſt proche du tronc, ne vegetent point ; ſi ce n'eſt que cette racine ſoit de la nature de celles qui ont pluſieurs nœuds, comme le Chiendent : car ces ſortes de racines ont autant de cœurs que de nœuds, & elles ſont comme autant de Plantes diſtinctes & ſeparables ; les autres Plantes n'eſtant pas ſeparables de la meſme façon, par la ſeule raiſon qu'elles n'ont pas pluſieurs parties qui puiſſent faire les fonctions du cœur.

III. La troiſiéme Remarque eſt ſur ce que j'eſtablis la fléxibilité qui ſe rencontre dans la pluſpart des Plantes, avec l'agitation qu'elles reçoivent des vents comme la cauſe de l'impulſion & de la

La diſtribution de la nourriture dans les Plantes

diſtribution des ſucs qu'elles contiennent. L'on pretend que cette raiſon ne doit point eſtre alleguée, parce qu'il y a des Plantes, qui quoy qu'elles ne ſoient point fléxibles, leur ſeve ne laiſſe pas d'eſtre diſtribuée par le moyen d'une faculté expultrice, qui pouſſe les reſtes de la nourriture vers la racine, & la nourriture deuëment preparée vers les parties qui en doivent eſtre nourries.

eſt aidée par leur compreſſibilité,

Je répond deux choſes à cette remarque. La premiere eſt, que je ne connois point d'autre faculté expultrice » que celle qui cauſe quelque compreſ- » ſion, & que ſuivant ce principe, il faut neceſſairement conſiderer les Plantes comme compreſſibles, & non rigides comme les pierres & les métaux; & il eſt aiſé d'eſtre convaincu de l'uſage de cette compreſſibilité pour l'expreſſion de la ſeve, qui peut eſtre par pluſieurs cauſes capables d'agir ſur les parties compreſſibles des Plantes; ſi l'on conſidere ce qui leur arrive dans la machine du vuide, où l'on voit que celles qui ſont remplies de beaucoup de ſuc le laiſſent couler lors qu'ayant pompé, & la compreſſion de l'air eſtant diminuée, le ſuc ſe dilate & devient rare de condenſé qu'il eſtoit : car cela fait juger que la peſanteur de l'air agiſſant ſur les parties

compreſſibles des Plantes, en exprime les ſucs, qui ſont contraints de couler vers les endroits qui luy peuvent faire quelque place; par l'évacuation & par la conſumption de quelque partie de ce ſuc. Et ainſi la compreſſibilité des Plantes, eſt une cauſe paſſive de l'impulſion de la ſeve, de meſme que la peſanteur de l'air en eſt une cauſe active.

& leur flexibilité;

La ſeconde choſe que je répond eſt; que la compreſſion cauſée par le mouvement des Plantes agitées des vents, ou par d'autres puiſſances, eſt une autre cauſe active de l'impulſion de la ſeve, qui n'eſt pas à la verité continuelle comme la compreſſion de l'air; parce que quelques accidents la peuvent interrompre, ainſi qu'il arrive quelquefois au mouvement du cœur dans les ſyncopes, & à quelques animaux dans certains temps, où ils ſont de longs eſpaces ſans que leur cœur ait de mouvement apparent; mais cela n'empeſche pas que le mouvement de leur cœur ne ſoit la cauſe ordinaire de la diſtribution de leur ſang.

Mais la cauſe principale eſt la peſanteur de l'air,

IV. La quatriéme remarques a deux parties. La premiere eſt contre la ſuppoſition que je fais que la peſanteur de l'air ſert à la diſtribution de la ſeve. La remarque contient deux argumens: le

premier est fondé sur l'experience qui a esté faite de la production & de l'accroissement de quelques Plantes dans une bouteille de verre exactement bouchée, où l'on avoit enfermé de la terre, & l'on dit que le peu d'air qui estoit enfermé avec la terre ne pouvoit pas avoir de pesanteur considerable ; mais la réponse est aisée, parce que l'air enfermé agit avec la mesme force pour comprimer que quand il a communication avec l'autre air ; la raison est qu'estant compressible, & ayant ressort, il agit suivant la force de son ressort qui est proportionnée à la pesanteur de l'air qui le comprimoit lors qu'il a esté enfermé ; cela se prouve par l'experience des vessies de carpes qui se crevent dans le vuide, par l'effort de l'air qu'elles contiennent, qui se dilate lorsque par le pompement on luy a osté l'air qui l'environnoit & qui le comprimoit.

Le second argument est pris de la solidité que l'on attribuë à la terre, dont les racines des Plantes sont couvertes ; & que l'on pretend devoir empescher que l'air ne les comprime, comme il comprime les parties qui sont hors de la terre. Mais on peut satisfaire à cette seconde objection par le mesme principe qui a esté employé pour répondre à la

premiere ; ſçavoir, que l'air qui eſt dans les pores de la terre, agit de la meſme maniere ſur les racines des Plantes, que celuy qui eſt dans la bouteille fermée ; parce qu'il eſtoit comprimé de la meſme maniere quand il y eſt paſſé ou qu'il y a eſté enfermé.

& la fermentation du ſuc nourriſſier.

La ſeconde partie de la quatriéme remarque eſt contre ce que je dis que l'introduction du ſuc que la terre contient pour la nourriture des Plantes, ſe fait par une fermentation qui arrive à ce ſuc lors qu'il touche la racine, laquelle contient naturellement un ſel fermentatif de ce ſuc, & que cette fermentation cauſe une effervescence à ce ſuc, qui le dilatant le force à chercher une plus grande place pour ſe loger ; & ainſi le fait entrer dans les pores de la racine.

On dit que ce ſuc ainſi rarefié n'eſt point en état de pouvoir eſtre conduit juſqu'aux extremitez de la Plante, parce que cette rarefaction le rend trop ſubtil pour ne ſe pas diſſiper, & ſe perdre dans l'air, par les pores de la Plante, auſſitoſt qu'il a paſſé de la racine dans le tronc, & qu'il eſt hors de terre. Mais je ne voy point qu'il y ait de neceſſité aux ſucs qui ſe fermentent, de devenir ſi ſubtils qu'ils ne puiſſent eſtre retenus. Les eſprits qui s'engendrent dans le

corps des animaux, dont la ſubtilité eſt incomparable, ne laiſſent pas d'eſtre enfermez dans leurs conduits ſans ſe diſſiper ; & les ſucs fermentez autour de la racine ne ſont point de ſimples eſprits, ni des vapeurs ſeulement ; ce ſont des ſucs ſpiritueux & vaporeux, auſquels la nature a eu ſoin de donner des vaiſſeaux capables de les retenir ; & cét ajuſtement de vaiſſeaux pourveus d'une ſolidité impenetrable au ſuc ſpiritueux qu'elle doit retenir, eſt ce qui fait qu'une Plante eſt ce qu'elle eſt.

Repliques de Monſieur du Clos à l'Examen de ſes Remarques.

Texte de l'Examen.

LA chaleur du Soleil & l'agitation des vents, qui ſeparent & meſlent les
» parties dont les vapeurs ſont compoſées,
» les cuiſent, les perfectionnent, & en-
» fin les rendent capables de donner la
» fecondité à toute la terre. pag. 266.

I. Replique à ce texte.

La chaleur du Soleil n'eſt en l'air que par refléxion ; & partant elle y eſt plus foible que ſur la terre, qui arreſte les rayons du Soleil, & les fait refléchir en l'air. C'eſt par cette chaleur, plus grande ſur la terre, que l'eau eſt rarefiée & reduite en vapeur ; la chaleur

moindre en l'air, laiſſe épaiſſir cette vapeur en nuages, qui retombent en pluye : & c'eſt dans la terre pluſtoſt que dans l'air, que les ſels prennent leur concretion, & ſe recuiſent pour la rendre feconde.

Les vents qui ont quelque chaleur, n'en ont point tant que le terre d'où ils partent ; ceux qui ſe forment en l'air, ſont toûjours froids comme l'air ; les uns & les autres peuvent par leur agitation attenuer, diſcontinuer, ſeparer, meſler les vapeurs élevées de la terre ; mais ils ne rendent point leurs ſels plus ſulphurez & plus gras ; & c'eſt cette ſulphureité produite par la chaleur, qui engraiſſe la terre : ce qui s'en éleve avec l'eau rarefiée, eſt pouſſé & écarté par les vents, pour eſtre ailleurs diſtribué, & pour l'entretien de la vie des animaux, qui reſpirent l'air meſlé de cette vapeur impreignée de ſel volatile.

La pluye n'engraiſſe point tant la terre, que les broüillards ; la roſée qui ſort de la terre & s'éleve peu, eſt plus impreignée de ſel que la pluye qui ſe condenſe en la moyenne region de l'air, & ce ſel eſt plus ſulphuré ; les pluyes des Equinoxes ont plus de ce ſel que celles du ſolſtice d'Eſté, parce que c'eſt au temps des Equinoxes que l'humeur

de la terre eſt agitée, pour donner de la ſeve aux Plantes, que l'on dit entrer lors en ſeve; & cette humeur eſtant plus rarefiée au ſolſtice d'Eſté, que les chaleurs de l'air ſont plus grandes, n'eſt point ſi capable quand elle retombe en pluye, de rendre la terre feconde.

Le ſel qui s'éleve avec les vapeurs de l'eau, ne reçoit point en l'air d'autre perfection que celle que l'attenuation & ſubtiliſation luy peut donner: ce qui peut ſervir aux animaux qui reſpirent, & ne ſert de rien à la terre qui ne devient feconde par ce ſel ſulphuré, que lors qu'il a aſſez de concretion pour demeurer uny avec elle.

La circulation de l'eau qui s'éleve en vapeur, & qui retombe en pluye, a ſes fins naturelles, qui peuvent n'avoir aucun rapport à celle de la circulation de la ſeve des Plantes & du ſang des animaux. La fin pour laquelle on ſuppoſe que la circulation ſe fait naturellement dans les Plantes & dans les animaux, n'eſt pas aſſez évidente pour en faire une comparaiſon bien juſte avec la ſublimation des vapeurs de la terre & de leur deſcente en maniere de pluye: Et il n'eſt pas certain que toute circulation phyſique ſe faſſe pour perfectionner ce qui circule. Il peut eſtre que ce qui cir-

eule n'acquiere en ſoy aucune perfection par ce mouvement, ſi la fin ſe rapporte à quelque autre ſujet, comme il eſt vray ſemblable que la circulation de l'eau ſur la terre & en l'air ſe faſſe, non pas pour rendre l'eau meilleure, mais pour ſervir à la terre, aux Plantes & aux animaux.

L'eau tendant par ſa peſanteur vers le centre du globe terreſtre, laiſſeroit les Plantes plus élevées de la terre dans une ſeichereſſe qui les rendroit poudreuſes & ſteriles. Cette eau eſt relevée par la rarefaction qu'elle reçoit de la chaleur tant centrale, que ſolaire, & en ſe recondenſant par la froideur de l'air, elle retombe en divers lieux qu'elle humecte & remet en diſpoſition de conſerver la liaiſon des particules terreſtres, & en eſtat de faire germer & vegeter les Plantes; l'air temperé par le mélange de cette eau rarefiée, devient propre à conſerver la vie des animaux, qui le reſpirent, & ces uſages ſont aſſez importans pour établir la neceſſité de cette circulation de l'eau, quand l'eau n'en recevroit en elle-meſme aucune perfection.

La ſeve peut circuler dans les Plantes pour d'autres fins, auſſi bien que le ſang qui circule dans les animaux. Ces

fins peuvent eſtre rapportées à la perfection de la Plante & de l'animal en qui elle ſe fait pluſtoſt qu'à ces ſucs qui ne ſe perfectionnent point en eux-meſmes par ce mouvement circulaire. Ce que le ſang de l'animal prend au ventricule gauche du cœur, & porte par les arteres dans tout le corps, ne rend pas ce ſang plus parfait, puis qu'ayant laiſſé dans les parties ce qu'il y avoit porté en qualité de vehicule, il retourne par les veines au ventricule droit du cœur, tel qu'il eſtoit avant que de paſſer au ventricule gauche, & dans les arteres. La ſeve des Plantes peut avoir des fins pareilles en ſa circulation, ſi elle ſe fait de meſme, & ſervir ſeulement de vehicule à quelque matiere plus ſubtile & plus neceſſaire à la fomentation de l'eſprit, par lequel elles ſubſiſtent vivantes à leur maniere.

Le ſuc qui ſe trouve au bas des tiges proche des racines & dans les racines meſmes des Pavots & des Tithimales, n'eſt pas coloré ni épais comme eſt celuy des parties ſuperieures de ces Plantes : ce qui fait juger que ce n'eſt pas dans ces parties baſſes qu'il reçoit ſa perfection, & que c'eſt dans les ſuperieures qu'il la prend ; s'il en retourne quelque portion vers la racine, ce ne peut

eſtre pour y recevoir une plus grande digeſtion, ſi ce qui eſt en la racine eſt moins digeſte, c'eſt pluſtoſt pour ſervir de vehicule à quelque autre plus ſubtile matiere, dont toute la Plante a beſoin.

Texte de l'Examen.

LES ſels qui ſortent de la terre infeconds & inutiles, eſtant élevez avec les vapeurs de l'eau, acquierent en l'air, par l'action du Soleil & des vents, cette qualité par laquelle ils rendent la terre feconde. pag. 268.

II. Replique à ce texte.

CE que les ſels acquierent en l'air n'eſt qu'un effet d'attenuation & ſubtiliſation & non de digeſtion perfective, qu'ils peuveut mieux recevoir dans la terre, qui eſt la matrice où ils ont eſté produits, & dans laquelle l'operation du Soleil eſt plus forte, où les vents inſinuez laiſſent le ſel qu'ils portoient avec eux, dont celuy de la terre eſt augmenté.

Texte de l'Examen.

L'ACTION par laquelle le cœur prepare la nourriture, & celle par laquelle il prepare l'eſprit vital ne ſçauroient ni ſubſiſter, ni eſtre entenduës l'une ſans l'autre, la nourriture n'eſtant jamais bien preparée ſi l'eſprit vital ne

» l'est ; & la dissipation de l'un s'ensuivant
» de la consumption de l'autre. pag. 269.

III. Replique à ce texte.

L'ANIMAL s'entretient vivant par deux principes, l'un de subsistance, l'autre d'action ; l'estre est pour l'operation, & l'operation suit l'estre. Le corps vivifié, dans lequel se font les operations vitales, subsiste par l'humidité radicale qui est conservée par le suc nourrissier. Et l'esprit vivifiant qui opere en ce corps & y fait les fonctions qui luy sont propres, est fomenté par le chaud naturel. Ce chaud naturel & cette humidité radicale, ne sont point une mesme chose ; ce qui conserve l'un est different de ce qui fomente l'autre. Le sang & le chyle ont des canaux separez, & leur circulation est diverse, pour des fins qui ne leur sont pas communes. Le sang est plein de sel volatile, sulphuré, propre à fomenter la chaleur naturelle, & mal-propre à nourrir. Les Lions & les Tygres qui en sont avides, ont beaucoup de vigueur & de feu ; mais peu de graisse, peu de santé & de vie. Le chyle est un suc plus temperé, que la chaleur épaissit, & que les parties du corps retiennent facilement, pour l'entretien de cét humide radical, par lequel elles subsistent en leur état natu-

rel. Le ſel volatile du ſang des arteres eſt la matiere de ce chaud naturel qui fomente l'eſprit de la vie ; ce ſel volatile eſt plus vaporable que le ſuc nourriſſier, & l'eſprit qui en eſt fait ſe diſſipe pluſtoſt, & doit eſtre plus promptement reparé. C'eſt pour cette reſtauration que le ſang des veines rentre dans le cœur, qui eſt l'officine de cét eſprit ; le reſte du ſuc nourriſſier qui eſt la lymphe, ne retourne au cœur par le canal thorachique & par la veine axillaire, que pour s'y meſler avec un nouveau chyle, & y reprendre un nouveau degré de coction pour eſtre remis en état de nourrir les parties, où il eſt renvoyé avec le chyle nouveau.

Ces deux actions du cœur peuvent donc ſubſiſter, & eſtre entenduës l'une ſans l'autre, puis qu'elles different réellement entre-elles. La coction du chyle dans le cœur par le mélange de l'eſprit vital, ſuppoſe cét eſprit en état de contribuer à cette action, & partant il doit eſtre déja diſpoſé à cela, par une action precedente. La diſſipation de l'eſprit vital ne s'enſuit point de la conſumption du chyle, ſi ce ſuc qui eſt beaucoup moins ſubtil que le ſel volatile du ſang, dont cét eſprit eſt fomenté, eſt auſſi moins vaporable. C'eſt donc pour cette

reſtauration de l'eſprit vital que ſe fait en l'animal la circulation du ſang.

Celle de la ſeve dans la Plante, peut avoir une fin pareille, & ſe faire pour reprendre en la racine cét eſprit dont la terre eſt impreignée, & par lequel celuy qui vivifie la Plante & qui eſt plus vaporable que la ſeve, eſt fomenté.

La fin de la circulation de l'eau ſur la terre & dans l'air, peut avoir quelque rapport à celle de la circulation de la ſeve dans les Plantes, & du ſang dans les animaux, en ce que toutes ces circulations ſe font pour le bien des ſujets en qui elles ſe continuent.

Texte de l'Examen.

L'on peut dire que la circulation doit eſtre pluſtoſt fondée ſur la diſtribution „ de la nourriture, que ſur celle des eſ- „ prits, puiſque la diſtribution des eſprits „ peut eſtre faite ſans circulation. p. 270.

IV. Replique à ce texte.

La diſtribution ſe fait ou de ce qui eſt propre au diſtributeur, & qu'il a de ſoy, ou de ce qu'il acquiert & reçoit d'ailleurs. Si le cœur ne diſtribuoit aux autres parties du corps que ce qu'il a de ſoy, cette diſtribution ne pourroit durer long-temps; s'il reçoit ce qu'il diſtribuë, ſa diſtribution peut continuer autant que la reception. Cette diſtribu-

tion ſe faiſant ſelon le beſoin du ſujet à qui elle eſt faite, & les parties du corps de l'animal ayant plus ſouvent beſoin de ce qu'elles perdent pluſtoſt, & qui leur eſt le plus neceſſaire, qui eſt l'eſprit vital, de la preſence & du mouvement duquel reſulte la chaleur naturelle, c'eſt cét eſprit vital que le cœur leur doit plus frequemment diſtribuer, & c'eſt à cette frequente diſtribution que le ſang eſt miniſterialement employé, comme vehicule, & pour laquelle il circule inceſſamment. Le chyle qui ſe diſtribuë aux parties pour leur nourriture, & pour la conſervation de leur humide radical, n'eſtant pas ſi toſt conſumé, eſt aſſez promptement & ſuffiſamment reparé par des alimens qui ne ſont pris qu'une ou deux fois le jour, & cette diſtribution ſe peut faire ſans circulation. Ce qui circule de la lymphe peut avoir d'autres uſages qui ne ſoient pas encore bien connus.

L'on rejette la ſuppoſition de la neceſſité d'une faculté alteratrice, officiale & commune dans la racine des Plantes, &c. pag. 270. Texte de l'Examen. cc cc

Au lieu de rejetter cette ſuppoſition d'une faculté alteratrice dans la racine V. Replique à ce texte.

des Plantes, j'avois deſſein d'étendre dans toutes les parties des Plantes une faculté capable de toutes les fonctions requiſes, ne pouvant attribuer qu'un mouvement paſſif à leur matiere, & ne jugeant pas qu'aucune cauſe externe & accidentelle puſt produire dans les Plantes des effets intrinſeques, eſſentiels, naturels & reglez. Les branches, les feüilles & les fruits d'un poirier antés ſur le tronc d'un coignaſſier, reçoivent des racines du coignaſſier par ce tronc, la ſeve qui les nourrit ; mais ces parties du poirier ne reçoivent point des racines du coignaſſier, la détermination de cette nourriture qui leur doit eſtre apropriée & differer de celles des branches, des feüilles & des fruits du coignaſſier ; ſi cette appropriation ſe fait par une eſpece de coction, cette coction doit eſtre faite où ſe fait l'appropriation :

Texte de l'Examen.

» JE ne reconnois point d'autre faculté expultrice que celle qui cauſe quelque compreſſion, &c. pag. 274.

VI. Replique à ce texte.

LA cauſe de cette compreſſion par laquelle la ſeve de la Plante eſt repouſſée des branches & du tronc vers la racine, en cette circulation que l'on ſuppoſe ſe faire naturellement, doit eſtre interne

&

& naturelle, & proceder du principe vegetatif de la Plante, auſſi-bien que cette faculté officiale digeſtive que l'on dit eſtre en la racine ; & les agitations externes n'y ſont pas neceſſairement requiſes.

Le poids de l'air dans lequel la Plante vegete, comprime bien foiblement toute la Plante, s'il n'empeſche pas qu'une fleur tres-tendre & tres-delicate ſe tienne droite ſans pancher ni eſtre forcée de tendre plus bas, il fait encore beaucoup moins d'effort pour comprimer les branches & le tronc d'une Plante boiſſeuſe & dure ; de ſorte que par cette compreſſion leur ſeve puiſſe eſtre repouſſée vers la racine. Ce qui fait monter la ſeve dans les Plantes, la peut faire deſcendre & circuler, & cela me ſemble ne ſe pouvoir faire naturellement, & continuer durant la vie de la Plante, que par une cauſe interne & naturelle.

Texte de l'Examen.

Il ſe fait proche de la racine des Plantes une fermentation du ſuc de la terre, par un ſel fermentatif contenu dans « cette racine, & cette fermentation cauſe une effervescence, qui dilate ce ſuc, « & le forçant à chercher une plus grande « place pour ſe loger, le fait entrer dans « les pores de la racine. «

VII. Replique à ce texte.

CETTE fermentation eſt ſuppoſée ſans preuve. Le ſel qui eſt dans la racine de la Plante eſt celuy meſme du ſuc de la terre qui eſt entré dans cette racine, qui n'en a pû recevoir d'ailleurs, & l'alteration qu'il peut y avoir reçûë, ne le rend pas fermentatif & capable d'alterer celuy du ſuc de la terre qui en eſt proche, & qui n'eſt pas encore entré dans cette racine pour conſerver une effervescence qui le dilate. Toute fermentation ſe fait par l'action mutuelle de deux ſels oppoſez : l'un acide, que l'on nomme mercuriel à raiſon de ſa qualité aeriene & froide ; l'autre acre & ſulphuré, de qualité chaude & ignée : du contraſte de ces differents ſels, reſulte l'effervescence qui eſt ſuivie du gonflement & de la dilatation. Si cette dilatation ſe faiſoit hors de la racine de la Plante, le ſuc de la terre dilaté ou rarefié trouveroit dans la terre & dans l'air qui luy eſt proche, aſſez de place pour ſe loger, où il s'étendroit plus librement que dans les pores de la racine, dans leſquels il ne pourroit entrer que par beaucoup plus de force, s'il n'y eſtoit attiré ; ſi la fermentation ſe faiſoit dans la racine meſme, ces ſucs dilatez reſortiroient auſſi-toſt vers la terre, qu'ils monte-

roient dans le tronc, ou dans les tiges de la Plante, s'il n'y avoit des soupapes aux pores de la racine qui les empeschassent de sortir. Ce qui n'est pas facile à demontrer.

Réponse à la Replique faite par Monsieur du Clos à l'Examen de ses Remarques.

JE repete à chaque article le texte qui est le sujet de la Replique. « La chaleur du Soleil & l'agitation des vents qui « separent & meslent les parties dont les « vapeurs sont composées, les cuisent, « les perfectionnent, & enfin les rendent « capables de donner la fecondité à la « terre. «

I. Que les sels volatils qui sont dans l'eau de la pluye

LA Replique est fondée sur l'équivoque du mot *Cuire*, que l'on n'a pas voulu prendre dans sa propre signification, quoy que le mot de *perfectionner* qui y est joint, oste tout sujet de croire que par cuire j'aye entendu échauffer puissamment, & que la coction pour laquelle un plus grand degré de chaleur est employé, soit la plus parfaite. Car supposé que le Soleil excite une chaleur plus acre sur la terre que dans l'air, & que cette forte chaleur produise les sels dans la terre, & les fasse élever dans l'air, pour four-

nir une partie de la matiere des pluyes dont la terre eſt feconde, cela n'empeſche point que ces ſels ſoient digerez dans l'air par une chaleur plus douce & plus convenable à cette eſpece de coction : de meſme que bien que l'alteration que le ſang arteriel reçoit dans le cerveau, ne s'y faſſe pas par une chaleur auſſi forte qu'eſt celle qui le cuit dans le cœur ; elle ne laiſſe pas d'eſtre appellée une coction, c'eſt à dire une perfection qui reſulte de la diviſion & du mélange de ſes parties, qu'une modification particuliere de la chaleur naturelle opere autrement dans le cerveau que dans le cœur.

reçoivent dans l'air une perfection

Mais comme la coction conſiſte principalement dans le mélange des parties de ce qui ſe cuit, il eſtoit neceſſaire que tous les differens ſels qui ſont élevez des divers endroits de la terre, fuſſent ramaſſez en un meſme lieu, tel qu'eſt la moyenne region : car il faut demeurer d'accord que les ſels qui ſortent de la terre, ne ſont pas ſeulement mineraux, mais que ceux qui fourniſſent plus de ſulphurcité & plus de graiſſe aux pluyes fecondes, ſont tirez des Plantes, tant de celles qui ſont encore vivantes, que de celles qui ſe ſont corrompuës ſur la terre & dans le terre, & des vapeurs

d'une infinité d'animaux, qui y vivent & qui y meurent inceſſamment : en ſorte que de ces ſels & de ces ſoufres ramaſſez de differens endroits, meſlez enſemble, & digerez par un eſpace de temps ; la chaleur du Soleil & l'agitation des vents compoſent, cuiſent & perfectionnent l'eau des pluyes, que l'on ſçait eſtre tout-à-fait differente de celle des puits qui n'a que les ſels mineraux de la terre, & qui ne la rend pas feconde quand elle en eſt arrosée, comme celle des pluyes.

qui n'eſt point dans l'eau des puits.

Si la roſée eſt plus ſulphurée que la pluye, on peut douter ſi le ſoulphre dont elle eſt chargée qui tient plus du mineral que du vegetal, eſt auſſi fecond que de celuy des pluyes : Car pour les broüillards & les pluyes des Equinoxes, il n'eſt point évident qu'ils ſoient d'autre nature que les autres pluyes.

ni dans la roſée.

On dit que la circulation de l'eau qui s'éleve en vapeur & retombe en pluye, peut avoir d'autres uſages que la vegetation des Plantes. J'en demeure d'accord ; mais il n'y a point d'inconvenient qu'une meſme choſe puiſſe ſervir à pluſieurs fins.

Quand on accorderoit auſſi que la circulation du ſang des animaux ſerviroit à d'autres uſages qu'à celuy de preparer

& de perfectionner la matiere de la nourriture dans le cœur, tel qu'eſt celuy de porter à toutes les parties un eſprit vivifiant, cela ne changeroit point le ſyſteme que j'établis de la circulation ; puis qu'il eſt indifferent que ce qui revient au cœur y reçoive le caractere d'eſprit vital ou celuy de ſuc nourriſſier, pour faire qu'il ſoit toûjours vray que la fin de la circulation eſt de donner quelque perfection aux liqueurs circulées.

Il ne m'importe auſſi qu'on diſe ſi l'on veut que le ſang arteriel ſert de vehicule à ce qui a eſté perfectionné dans le cœur, pour le diſtribuer aux parties, pourvû qu'on demeure d'accord qu'il leur porte tout enſemble & les eſprits vivifians, & la nourriture, qui ſont peut-eſtre la meſme choſe.

Si le ſuc qui ſort du tronc de quelques Plantes couppées proche de la racine, eſt plus crud & plus aqueux, que celuy qui ſort de l'extremité des branches, cela peut arriver par des accidens particuliers qui ne ſont point de conſequence au ſyſteme general : par exemple, il ſe peut faire que ces ſortes de Plantes n'ont pas les conduits qui portent les ſucs aqueux à la racine, garnis de valvules qui empeſchent ſon retour en haut : ce qui fait que ce ſuc aqueux s'amaſſant en

plus grande quantité vers les parties inferieures, à cauſe de ſa peſanteur; il en ſort auſſi en plus grande abondance quand on couppe la Plante vers le bas.

LES ſels qui ſortent de la terre infeconde & inutile eſtant êlevez avec les vapeurs de l'eau acquierent en l'air par l'action du Soleil & des vents cette qualité par laquelle ils rendent la terre feconde.

L'EAU des puits qui eſt chargée de tous les ſels qui s'engendrent & ſe digerent dans la terre, & qui cependant ne peut rendre la terre feconde, fait voir que la terre qui eſt, comme on dit, la matrice des ſels ſulphurez qui ſervent à la vegetation des Plantes, n'eſt pas le lieu propre à cette digeſtion dont ils ont beſoin pour cela.

II. Cette perfection eſt encore moins dans la terre.

L'ACTION par laquelle le cœur prepare la nourriture & celle par laquelle il prepare l'eſprit vital, ne ſçauroient ni ſubſiſter, ni eſtre entenduës l'une ſans l'autre; la nourriture n'eſtant jamais bien preparée, ſi l'eſprit vital ne l'eſt, & la diſſipation de l'un s'enſuivant de la conſumption de l'autre.

III. Que c'est du sang & non du chyle que les parties sont nourries.

La premiere & la plus importante des actions vitales est la nutrition, parce que c'est elle qui entretient l'animal en son état naturel, c'est à dire dans la perfection de son estre qui comprend la capacité d'exercer toutes ses fonctions. Or la nutrition n'est point nutrition si elle ne fournit ce qui est necessaire à l'entretenement de l'humide radical, & à la fomentation du chaud naturel ; ces substances n'estant que la mesme chose, & qui ne s'énoncent mesme que par les noms concrets d'humide & de chaud, & non de chaleur & d'humidité : en sorte que la notion que tout le monde a de l'humide radical & du chaud naturel, est bien contraire à celle qu'il faut avoir pour concevoir que l'un soit entretenu par le chyle, & l'autre par le sang, suivant le systeme proposé dans cét article de la Replique ; & d'ailleurs les raisons qui établissent ce systeme, ne semblent ni vrayes, ni concluantes.

Ces raisons sont premierement que les parties ne se nourrissent que du chyle. Secondement, que le suc volatile & sulphuré dont le sang abonde, n'est pas propre à nourrir. Troisiémement, que les Lions & les Tygres ont beaucoup de vigueur, parce qu'ils boivent le sang

des animaux. Quatriémement, que le reſte du ſuc nourriſſier eſt la lymphe. Et en cinquiéme lieu, que l'eſprit vital eſt dans le cœur avant que le ſang y ſoit reçû.

Car 1°. Si les parties ne ſe nourriſſoient que de chyle, les animaux qui meurent de faim ne ſe trouveroient pas vuides de ſang, & ceux qui mangeut beaucoup en creveroient neceſſairement. 2°. Si le ſel volatil & ſulphuré eſtoit mal-propre à la nourriture, le fumier & le nitre d'Egipte ne ſeroient pas bons à faire croiſtre les Plantes ; & les alimens odorans & ſavoureux ne ſeroient pas les plus nourriſſans. 3°. Si la vigueur des Tigres & des Lions venoit de ce qu'en beuvant le ſang des animaux ils ne boivent que l'eſprit vital & ſon vehicule, il faudroit que ce que les Tigres & les Lions boivent, & que l'on appelle ſang, ne contint pas auſſi la matiere de la nourriture avec les eſprits vitaux comme il fait. 4°. S'il ne retournoit point au cœur d'autre reſte du ſuc nourriſſier que la lymphe, & que le chyle ne repaſſaſt pas pluſieurs fois dans le cœur, il s'enſuivroit que le cœur n'agiroit ſur le chyle qu'un moment, c'eſt à dire que le chyle ne recevroit aucun avantage de ſon paſſage dans le cœur,

& qu'en tres-peu de temps; ſçavoir, pendant que la circulation ſe fait, tout le chyle ſeroit porté dans les parties, dans leſquelles eſtant reçû, il faudroit ou qu'il fuſt aſſimilé en un inſtant, ou qu'il y demeuraſt quelque temps. Or ſi tout le chyle eſtoit aſſimilé en un inſtant, tous ceux qui ſont long-temps ſans manger ſouffriroient de grands changemens; & ſeroient bien plus differens d'eux-meſmes qu'ils ne paroiſſent; & ſi tout le chyle s'amaſſoit à la fois, & eſtoit retenu dans les parties, on les ſentiroit enfler dans cét inſtant. 5°. Enfin ſuppoſé que la ſubſtance du cœur ſoit remplie d'un eſprit vital avant que le ſang y ſoit reçû, & que cét eſprit demeure dans le cœur aprés que celuy qui a eſté engendré dans le ſang ſe diſſipe lorſque le ſang eſt conſumé, il ne s'enſuit point qu'il ſoit faux de dire que l'eſprit vital ſe diſſipe lorſque le ſang eſt conſumé : Car quand on dit que le ſang ſe conſume, l'eſprit ſe diſſipe, on ne pretend pas faire entendre que tout l'eſprit vital qui eſt dans le corps, ſe diſſipe; mais ſeulement celuy qui eſt dans le ſang.

» L'on peut dire que la circulation doit
» eſtre pluſtoſt fondée ſur la diſtribution de
» la nourriture, que ſur celle des eſprits;

puiſque la diſtribution des eſprits peut « «
eſtre faite ſans circulation. «

IV. Que dans les animaux la circulation ſe fait des humeurs.

LA preuve de ce texte eſt que ſuppoſé que la diſtribution des eſprits fuſt diſtincte de celle de la nourriture, on pourroit dire que la circulation ſeroit plus neceſſaire à la diſtribution de la nourriture qu'à celle des eſprits. Premierement, parce qu'il y a des eſprits, tels que ſont les eſprits animaux, qui ſe diſtribuent ſans circulation. En ſecond lieu, il faut conſiderer que la diſtribution des eſprits, de meſme que celle de la nourriture, doit eſtre proportionnée à leur diſſipation. Or la diſſipation de la nourriture & celle des eſprits, different l'une de l'autre, en ce que les eſprits ſe diſſipent entierement, & la nourriture ne ſe diſſipe qu'en partie : en ſorte qu'il ne retourne rien au cœur des eſprits qu'il a envoyez aux parties, & qu'il y retourne une partie de la nourriture qui a eſté conſumée : & c'eſt ce retour qu'on appelle Circulation.

& non des eſprits.

ON rejette la ſuppoſition de la neceſſité d'une faculté alteratrice, officiale & commune dans la racine des Plantes. « « «

V. Que la fa-

ON ne veut point admettre cette fa-

culté vegetative répandant dans toute la Plante.

culté alteratrice, officiale & commune dans la racine, parce qu'on tient que chaque partie de la Plante a ſa faculté alteratrice qui détermine l'aſſimilation qui s'y fait, & que ce n'eſt point la racine qui fait que la nourriture qu'elle envoye ; par exemple, aux branches d'un poirier anté ſur un coignaſſier, y produit les feüilles & les fruits d'un poirier ; puiſque cette racine eſt celle d'un coignaſſier.

n'empeſche pas que la vertu officiale de la racine ne ſoit neceſſaire.

Mais quoy qu'on demeure d'accord de tout cela, il ne s'en enſuit point que la racine ne ſoit une partie officiale, parce que la fonction d'une partie officiale n'eſt pas de faire l'aſſimilation, mais de fournir pour l'aſſimilation une matiere convenable & dûëment preparée. Et il eſt meſme de l'eſſence d'une faculté officiale, d'eſtre commune à pluſieurs autres parties ; & c'eſt ainſi que le cœur eſt dit avoir une faculté officiale, lors qu'il prepare les eſprits vitaux, qui ſont tous d'une meſme eſpece, & que chaque partie qui les reçoit les détermine par le miniſtere de ces eſprits à exercer les differentes fonctions dont elles ſont capables par leur vertu particuliere : Ainſi la racine du coignaſſier prepare une nourriture propre à toutes les parties d'un arbre de ſon genre, tel qu'eſt

un poirier : en ſorte que cette nourriture ne ſeroit pas propre aux parties d'un noyer, ni meſme d'un poirier, dont les fruits meuriſſent au commencement de l'Eſté : mais il n'eſt point neceſſaire qu'elle prepare cette nourriture de telle maniere, qu'elle n'ait plus beſoin de la perfection & du dernier charactere qu'elle doit recevoir dans les branches, dans les feüilles & dans les fruits.

Je ne connois point d'autre faculté expultrice que celle qui cauſe quelque compreſſion.

VI. Comment la peſanteur de l'air aide à la diſtribution de la nourriture.

Quand je parle de la cauſe de la compreſſion ; je ne détermine point ſi elle eſt interne ou externe ; & quand j'admets dans les Plantes une cauſe externe de compreſſion qui aide celle qui ſe fait par un principe interne, je ne le fais que pour montrer que les Plantes ſont en cela ſemblables aux animaux, dans leſquels la compreſſion externe de l'air aide à la compreſſion qui ſe fait au dedans, par un principe interne : Car quand la chair & le ſang entrent & s'élevent dans les ventouſes, chacun ſçait que cela n'arrive point par une autre cauſe, que parce que l'air qui eſt enfermé dans les ventouſes comprimant moins à cauſe de ſa rareté, que l'autre

air qui environne le reste du corps. La chair & le sang sont portez vers l'endroit où la compression est moindre ; & c'est par cette mesme raison que les sucs des Plantes montent ou descendent vers les endroits où il s'en fait une plus grande dissipation, y estant poussez des endroits où il s'y en fait une moindre ; de mesme que le vin sort d'un tonneau par l'endroit où on luy donne ouverture.

» Il se fait proche la racine des Plantes
» une fermentation du suc de la terre, par
» un sel fermentif, contenu dans cette
» racine ; & cette fermentation cause une
» effervescence, qui dilate ce suc, & le
» forçant à chercher une plus grande pla-
» ce pour se loger, le fait entrer dans les
» pores de la racine.

VII. & que la fermentation y contribuë.

On fait deux objections contre cette supposition que l'on dit estre sans preuve. La premiere est, que la fermentation doit estre faite par la rencontre & par le meslange de deux sels contraires ; & l'on soûtient qu'il n'y a point d'autres sels dans la racine des Plantes que dans le suc de la terre ; mais on ne donne point de preuve de cette supposition. La preuve que j'ay que ces sels peuvent estre contraires est, que ce qui arrive à l'introduction du suc de la terre dans la racine d'une Plante, n'est point different

de ce qui arrive à l'introduction de ce meſme ſuc dans la ſemence de la Plante, lors qu'elle germe dans la terre, & qu'elle y pouſſe la premiere racine. Or il n'y a point de raiſon qui empeſche qu'une ſemence de Plante ne contienne un ſel contraire à celuy du ſuc de la terre ; & il n'y a rien qui repugne à croire que la racine ne conſerve tant que la Plante vit, ce caractere qu'elle tient de la ſemence, & la faculté d'engendrer ou d'amaſſer ce ſel contraire à celuy du ſuc de la terre. La ſeconde objection eſt, que ſuppoſé que cette fermentation cauſaſt une dilatation dans le ſuc de la terre, il luy ſeroit plus facile de penetrer la terre, que de s'inſinuer dans les racines. Cela, ce me ſemble, n'eſt pas facile à démontrer, & les raiſons de la facilité que des corps ont à ſe penetrer pluſtoſt les uns que les autres, toutes obſcures qu'elles ſont, n'empeſchent point que ce ne ſoit une choſe tres-évidente, qu'il y a des corps qui paroiſſent plus penetrables que d'autres, quoy qu'ils le ſoient beaucoup moins. Quand on jette de l'eau-forte ſur des pieces de cuivre ou de fer mélées avec des pieces de cire, on jugeroit que la cire devroit boire toute cette eau, & que les eſprits vifs & penetrans qu'elle fait entrer dans le cuivre devroient pluſtoſt penetrer l'air

& s'y exaler, si l'experience ne faisoit connoistre le contraire ; & cette experience est une démonstration suffisante pour faire concevoir que la fermentation qui se fait du suc de la terre autour d'une racine, peut rendre les pores de cette racine plus penetrables à ce suc fermenté, que les pores de la terre qui l'environnent. Joint que se faisant, ainsi qu'il a esté dit, une plus grande dissipation de la nourriture dans le haut de la Plante que dans la racine, il est évident que supposé mesme que le suc fermenté eust autant de facilité à penetrer la terre qu'à passer dans les pores de la Plante, il sera porté vers l'endroit où la dissipation se fait, & il y sera pousſé plus facilement, que vers l'endroit où il ne s'en fait point. On voit un exemple d'un pareil effet dans les ventouses, dans lesquelles le sang pousſé par les arteres ne sortiroit pas si l'espace vuide qui s'y rencontre par la rarefaction de l'air n'y donnoit lieu : de mesme que l'évacuation du suc qui se dissipe dans les branches & dans les feüilles permet au suc de monter pour occuper cette place, vers laquelle il n'est pas pousſé plustost, si l'on veut, que vers la terre ; mais dans laquelle il ne peut pas se répandre & passer avec tant de force, parce qu'elle ne luy fournit pas d'espace pour y estre reçû.

NOUVELLE INSERTION DU CANAL THORACIQUE.

AVERTISSEMENT.

CE Traité eſt compoſé de quatre Pieces, qui contiennent l'hiſtoire de la découverte d'une nouvelle communication du Canal thoracique avec la veine cave, laquelle outre l'inſertion ordinaire & connuë, qui eſt celle des parties ſuperieures, en a une autre au deſſous du cœur, qui n'avoit point encore eſté vûë, quoy que pluſieurs celebres Anatomiſtes, comme Bartholin, Vvarton & Conringius euſſent jugé qu'on la devoit ſuppoſer, encore qu'elle ne ſoit pas viſible. Et la verité eſt, qu'elle eſt d'ordinaire tellement cachée à cauſe de la ſituation des conduits qui ſont enfermez ſous la pleure & ſous le peritoine, & meſme engagez dans les muſcles, qu'il eſt preſque impoſsible d'en faire la diſſection; la delicateſſe de la tunique du canal thoracique ne le pouvant permettre, & n'y ayant point d'autre moyen de connoiſtre cette communication que par les injections qui font voir qu'il doit y avoir des conduits pour cela, puiſque les liqueurs paſſent. Mais encore ce paſſage ne ſe voit-il que rarement, parce que les conduits dilatez dans les corps vivans, & la ſubtilité des humeurs que les eſprits animent

alors, ſont des cauſes qui ne facilitent pl
ce paſſage aprés la mort. Et en effet, ces i
jections que nous avons tentées en pluſieurs ſu
jets ne nous ont réuſſi que deux fois & ſeul
ment en des femmes, peut-eſtre parce qu
mangeans ordinairement plus que les hommes
ces conduits ſont plus dilatez dans leurs corp
tendres & mollaſſes. Lorſque ces iniection
ont réuſſi, l'Academie en a donné avis au
Public dans les Iournaux des Sçavans : La
premiere Relation fut faite par Monſieur Pec-
quet ; l'eus charge de faire la ſeconde, ſur
laquelle Monſieur Needham de la Societé
Royale d'Angleterre qui l'attribuë à Mon-
ſieur Pecquet, fit les Remarques qui ſont icy
rapportées, avec la Réponce que ie luy fis
alors. Toutes ces Pieces comprennent beaucoup
de choſes ſur ce ſuiet, qui ainſi que ie croy,
merite d'eſtre examiné.

EXTRAIT D'VNE LETTRE de Monſieur Pecquet à Monſieur Carcavi, touchant une nouvelle découverte de la communication du Canal Thoracique avec la veine émulgente, du 27. Mars 1667.

JE ne puis eſtre plus long-tems ſans vous faire le recit des experiences que Meſſieurs Perrault, Gayant & moy avons faites dans la diſſection du corps d'une femme qui eſtoit morte peu de jours aprés eſtre accouchée.

Nous avions deſſein de continuer la recherche des vaiſſeaux que l'on pretend devoir porter le chyle aux mammelles : Mais le ſujet n'y eſtant pas bien diſposé, nous avons remis cette recherche à une autre fois, & nous avons eû le bonheur de faire une autre découverte. C'eſt la communication du canal lactée du thorax, qu'on nomme à preſent Canal Thoracique, avec la veine émulgente. Voicy les Experiences que nous avons faites pour y parvenir.

Monſieur Gayant ayant ouvert le canal thoracique ſur la ſept & huitiéme des vertebres deſcendantes du dos, introduiſit un chalumeau dans ce canal, par le moyen duquel on fit enfler le canal thoracique depuis le chalumeau juſ-

qu'à la veine ſouclaviere. Le vent ſortit par la cave aſcendante qui avoit eſté couppée, parce qu'on avoit oſté le cœur pour d'autres experiences.

Pour ſuppléer à ce défaut je comprimay avec mes doits la veine-cave & le canal thoracique enſemble audroit de la troiſiéme vertebre deſcendante du dos; mais le vent qui eſtoit pouſſé dans ce canal nous fit voir qu'il avoit un autre chemin pour s'échapper. Et de fait nous vîmes toutes les fois qu'on ſouffloit que la veine émulgente du coſté gauche ſe rempliſſoit de vent, & qu'enſuite le corps de la veine-cave ſe rempliſſoit auſſi depuis l'émulgente juſqu'aux iliaques.

On douta ſi ce vent qui enfloit l'émulgente & enſuite la cave, paſſoit effectivement dans la cavité de ces vaiſſeaux, ou s'il ſe gliſſoit ſeulement entre la tunique propre des veines & la commune, dont le peritoine les recouvre.

Cela nous obligea de faire fendre la veine-cave à l'endroit de l'émulgente, & alors ayant ſouflé dans le canal thoracique, nous vîmes que le vent qui avoit gonflé l'émulgente, s'échappa par l'ouverture qui venoit d'eſtre faite à la cave.

Cette experience nous fit juger qu'il y

avoit communication du canal thoracique avec la veine émulgente gauche, dans le corps de cette femme; & pour en eſtre mieux éclaircis, nous fiſmes l'experience ſuivante.

Nous levâmes avec la main le poumon qui rempliſſoit la cavité gauche du thorax, & ayant nettoyé cette cavité avec l'éponge, lorſque l'on ſouffla dans le canal thoracique pendant que je ſerrois la veine & le canal avec mes doits ſur la troiſiéme vertebre deſcendante du dos, nous vîmes le vent s'inſinuer ſous la pleure par une trace qui la ſoulevoit ſubitement toutes les fois qu'on ſouffloit. Cette trace paroiſſoit depuis la quatriéme vertebre du dos juſqu'au diaphragme, & nous faiſoit juger qu'il y avoit ſous la pleure un canal de communication qui venoit du canal thoracique, & alloit à la veine émulgente par cette cavité du thorax.

Nous ne pouvions pas douter que ce canal, qui paroiſſoit ſous la pleure, n'allaſt juſqu'à l'émulgente, parce que nous voyons que le vent la ſoulevoit, & enſuite ſortoit par le trou de la veine-cave qui avoit eſté fait en la premiere experience.

Nous apperçûmes que ce canal de communication partoit du canal thora-

cique à l'endroit de la quatriéme vertebre du dos : mais pour en eſtre plus certains, nous fiſmes l'experience ſuivante.

Je ſerray avec mes doits le canal thoracique ſur la cinquiéme vertebre deſcendante du dos ; & lorſque l'on ſouffla dans le chalumeau qui eſtoit ſur la ſeptiéme vertebre, le vent n'alla point à la veine émulgente : ce qui nous fit conclure que la communication n'eſtoit point au deſſous de la cinquiéme vertebre.

Enſuite je ſerray avec mes doits le canal thoracique & la veine-cave, ſur la troiſiéme vertebre deſcendante du dos, & la veine émulgente ſe gonfla lorſqu'on ſouffla dans le chalumeau : Ce qui nous donna lieu de croire plus fortement que l'endroit du canal thoracique, d'où part le canal de communication avec la veine émulgente, eſtoit entre la troiſiéme & la cinquiéme vertebre du dos, comme le vent nous l'avoit indiqué en la deuxiéme experience.

Pour en eſtre plus certain on fendit le canal thoracique ſur la troiſiéme vertebre du dos, & le vent ſortit par la veine axillaire, & par la cave aſcendante ; mais la veine émulgente ne ſe gonfla aucunement.

DE'COUVERTE D'UNE *communication du Canal Thoracique avec la veine-cave inferieure.*

LA découverte que Monſieur Pecquet a faite il y a plus de vingt ans du canal thoracique, ſembloit n'eſtre pas ſuffiſante pour éclaircir toutes les difficultez qui ſe rencontrent dans la nouvelle opinion que ce canal a donné lieu d'établir touchant la ſanguification.

On pouvoit dire entre-autres choſes, qu'on ne voit point de raiſon pourquoy la nature, qui ne fait rien ſans deſſein, euſt porté la matiere du ſang juſqu'aux ſouſclavieres, & de là l'euſt fait deſcendre par le tronc de la veine-cave, ſi ce n'eſt pour empeſcher que le chyle n'entre tout-à-coup & tout pur dans le cœur, & afin que le mélange qui ſe fait du chyle avec le ſang le long de ce chemin, diſpoſe le chyle par une eſpece de fermentation contagieuſe, à recevoir plus facilement le caractere du ſang dans le cœur ; mais que cela ſe pouvoit faire plus commodement, le canal thoracique eſtant inſeré dans le tronc de la veine-cave qui monte au cœur ; parce que ce chemin eſt plus court, & qu'il eſt également favorable à ce mélange.

On pouvoit encore objecter que ſuj poſé que ce mélange fuſt de quelque im portance, le canal thoracique devo avoir communication avec le tronc in ferieur de la veine-cave auſſi-bie qu'avec le tronc ſuperieur, afin qu'un moitié du chyle eſtant mélée avec le ſan qui vient d'enhaut, & l'autre avec l ſang qui vient d'embas, il fuſt plus faci lement alteré par ce double mélange : & cette objection paroiſſoit d'autant plus raiſonnable, qu'y ayant grande apparence que le ſang qui revient des parties dans leſquelles il a reçû quelque impreſſion en penetrant leurs poroſitez, peut communiquer au chyle ces meſmes diſpoſitions ; il y avoit lieu de deſirer que le ſang qui remonte, luy imprimaſt en quelque ſorte le caractere ſingulier des parties inferieures, de meſme que celuy qui vient des parties ſuperieures luy imprime le ſien.

Ajoûtez à cela que le ſang qui remonte au cœur doit eſtre plus parfait que celuy qui y deſcend, parce qu'il vient d'eſtre purifié dans le foye, dans la ratte, & dans les reins : de maniere qu'il eſt plus capable de donner au chyle de bonnes impreſſions.

Enfin l'on pouvoit dire que ſuppoſé qu'il ſoit neceſſaire que non ſeulement

une

une portion du chyle paſſe par le cœur pour luy donner quelque ſorte de rafraiſchiſſement ; mais auſſi que tout le chyle y ſoit porté pour eſtre converti en ſang ; les petites emboucheures que le Canal Thoracique à dans les ſouſclavieres, ſembloient n'eſtre pas aſſez amples pour cela.

Les obſervations que l'on a faites au commencement de cette année à la Bibliotheque du Roy, en cherchant exactement la conduite du Canal Thoracique dans le corps d'une femme, ont fait voir que ces difficultez étoient bien fondées. Car on a reconnu par pluſieurs experiences que l'on a faites ſur ce ſujet, qu'il monte pour le moins autant de chyle par le tronc qui eſt au deſſous du cœur qu'il en deſcend par celuy qui eſt au deſſus.

Ces experiences ont paru conſiderables, en ce qu'elles confirment celles qui furent auſſi faites par l'Academie Royale des Sciences, il y a pres de cinq ans, & qui ſont inſerées dans le vij. Journal de l'année 1667. Mais cette derniere experience a eſté plus claire & plus ample que la premiere, en ce que la communication qui ne parut la premiere fois qu'avec la veine émulgente gauche, s'eſt trouvée cette ſe-

conde fois, non-ſeulement avec cette veine, mais encore avec la lombaire droite, qui a ſon embouchure dans le tronc de la veine cave inferieure.

Voicy la maniere dont on a procedé en preſence de toute la compagnie pour trouver cette communication.

Apres avoir fait voir la communication du canal Thoracique avec le ventricule droit du cœur par une injection de lait, qui ayant eſté pouſſé avec un ſiphon dans le commencement du canal, ſortit en grande quantité par ce ventricule, on lia le tronc de la veine-cave au deſſus du cœur pour empeſcher que rien ny puſt paſſer; & le tronc de l'émulgente & celuy de la veine-cave, ayant eſté ouverts pardeſſus ſelon leur longueur, on pouſſa du lait qui alla boüillonner dans l'émulgente par la lombaire gauche qui entre ordinairement dans l'émulgente, & en meſme temps on le vit paſſer par l'autre lombaire, & ſortir dans le tronc de la veine cave un peu au deſſous des émulgentes.

Cette experience ayant eſté reïterée par pluſieurs fois, ſans que l'on puſt voir la trace que l'on avoit remarquée ſous la pleure, lors que la premiere découverte de cette communication

fut faite, laquelle trace sembloit désigner le chemin que tient le rameau Thoracique pour faire la communication avec la veine cave inferieure; on voulut tenter un moyen plus facile & plus certain pour découvrir ce rameau, que n'est la dissection ordinaire des vaisseaux, laquelle se fait en separant leurs tuniques propres d'avec une infinité de membranes & de graisses, qui les liant & les embarassant rendent ce travail tres-difficile, principalement lors que les vaisseaux ne sont point remplis de sang qui les rende visibles, & qu'ils sont composez de tuniques plus delicates que celles des veines.

Ce moyen fut de seringuer dans le tronc du canal Thoracique une composition qui y pust couler estant chaude, & qui se refroidissant devint assez solide pour donner une plus grande facilité à suivre les canaux, dans la cavité desquels elle se seroit endurcie: Et ce dessein reussit en partie. Car la composition emplit tout le canal Thoracique, & monta jusques dans la sous-claviere; mais il ne passa rien dans le canal qui fait la communication que l'on cherchoit, quoy que l'on eust eu soin d'échauffer les parties d'alentour par plusieurs injections de lait chaud,

afin que la compoſition ne ſe priſt pas avant que d'avoir penetré dans tous les conduits. On eſſaya auſſi de faire injection de la meſme compoſition par la lombaire qui ſort du tronc, au cas que ſes valvules le peuſſent permettre; mais elles arreſterent tout ce que l'on voulut y faire paſſer, & le lait ny le vent n'y purent jamais entrer.

L'avantage que l'on tira de l'injection de cette compoſition dans le canal, fut que l'on en vit tres-diſtinctement la figure & toute la ſtructure, lors que la compoſition dont on l'avoit remply, fut refroidie & endurcie. Car on reconnut que ce canal montoit juſqu'au droit du cœur, conſervant une meſme groſſeur, qui eſtoit de plus d'une ligne; qu'enſuite il ſe dilatoit juſqu'à avoir deux lignes de diametre; Que dans cette dilatation ſa tunique au droit des vertebres, eſtoit comme percée de quatre petits trous éloignez d'une ligne l'un de l'autre, & diſpoſez tous d'un rang, dans leſquels la compoſition n'avoit pû penetrer; Que le canal apres avoir repris ſa premiere groſſeur avoit deux appendices faites en forme de ſacs: Qu'il y avoit encore une troiſiéme appendice au deſſous de la dilatation: Que la premiere & la plus haute

appendice eſtoit de la forme & de la groſſeur d'un petit phaſeole; Que la troiſiéme qui eſtoit au deſſous de la dilatation, eſtoit ſemblable à la ſeconde ; Qu'elles avoient toutes l'emboucheure eſtroite, & que la derniere eſtoit pleine de chyle épaiſſy, enſorte que la compoſition n'y avoit pû entrer comme elle avoit fait dans les autres.

L'importance de ces obſervations doit exciter la curioſité de ceux qui ſe plaiſent aux recherches Anatomiques, & les engager à examiner avec ſoin cette nouvelle communication, pour en avoir un entier éclairciſſement.

Explication de la Planche I.

Elle repreſente le canal Thoracique, vu du coſté de l'épine du dos ſur laquelle il eſt poſé : Cela fait que ce qui eſt à droit eſt icy mis à gauche.

A. Le receptacle. B C D, le canal Thoracique. D, la veine ſouſclaviere droite où eſt l'inſertion ſuperieure. E E E, la lombaire droite. E G G, la lombaire gauche. C E, la branche occulte du nouveau canal, par laquelle le chyle qui eſt monté juſqu'à C, deſcend dans l'émulgente droite, par la communication que cette branche a avec la lombaire droite. B F, l'autre branche occulte par laquelle une partie du chyle à la ſortie du receptacle paſſe dans la lombaire gauche, & delà dans le tronc de la veine cave.

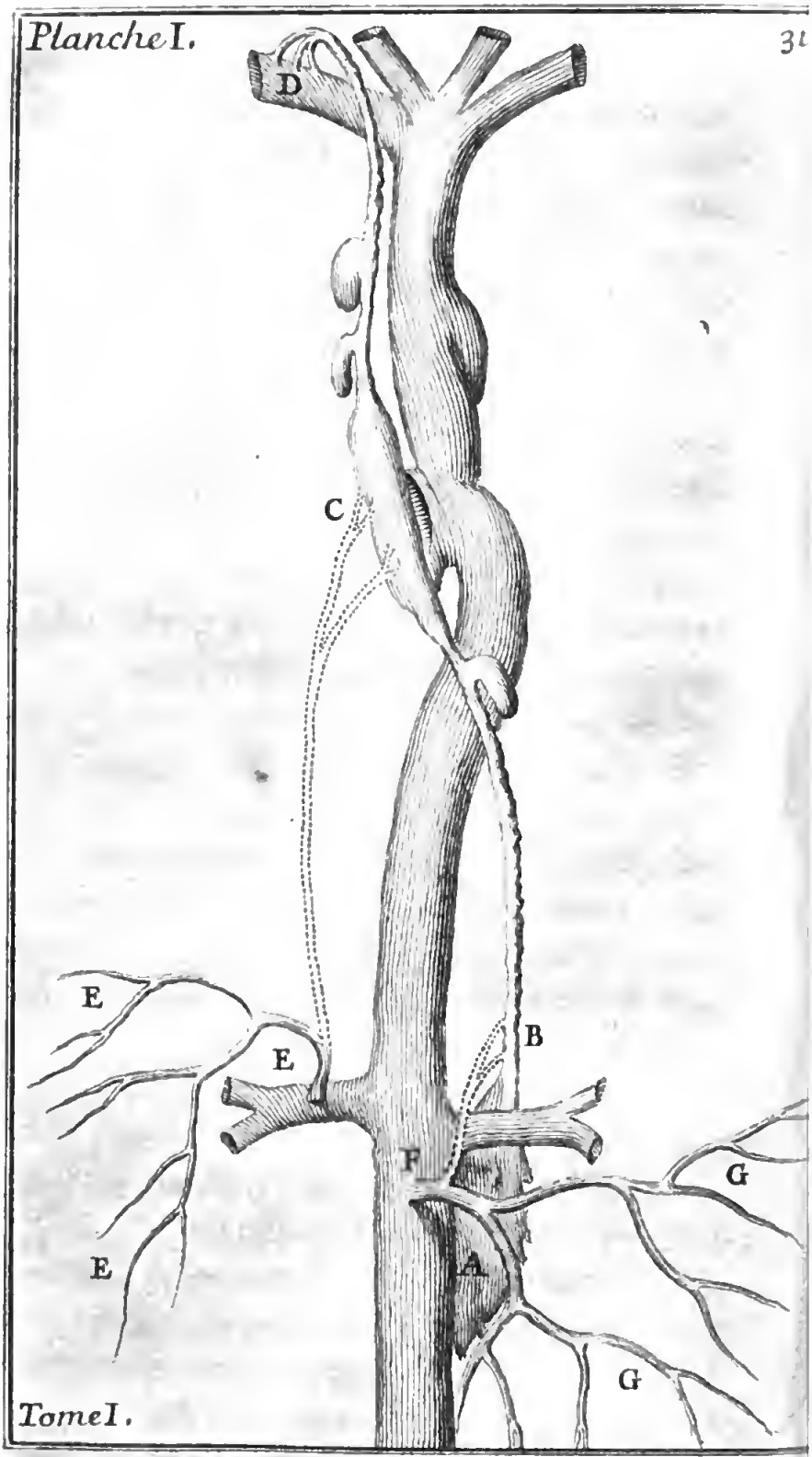
Les canaux occultes ne ſont marquez que par des points, parce que ce ne ſont point des conduits qui ayent eſté vus, mais ſeulement qu'on a jugé devoir eſtre de cette maniere, non ſeulement par le paſſage viſible du chyle dans les veines inferieures ; mais auſſi par le tronc qui a paru manifeſtement ſous la pleure lors que les injections le faiſoient ſoulever.

QVelques annotations du Savant Docteur Gautier Nedham, ſur une découverte pretendue avoir eſté faite par le fameux M. Pecquet, d'une communication entre le canal Thoracique & la veine cave inferieure.

Annotations du Docteur Nedham.

I. Je penſe que la raiſon dont il eſt fait mention en ce lieu-là, eſt tres-ſuffiſante pour le placement du tronc du *Ductus Thoracicus* dans un ſeul lieu, du moins auſſi bonne qu'aucunes de celles qui ſont données enſuite pour prouver

Planche I.



Tome I.

le contraire : Car toutes les preuves de cette nature ne ſont tout au plus que de ſimples conjectures ; la matiere n'admettant aucune autre demonſtratien que celle qui eſt oculaire.

II. Juſqu'à ce que la plus baſſe inſertion ſoit monſtrée, nous ſommes obligez de croire que la nature a penſé que le ſimple meſlange du ſang eſtoit ſuffiſant. Le renforcement de cette objection répond à ſoy-meſme n'eſtant propoſé qu'en ces termes, *il ſemble*, *vray-ſemblablement*, toute la conjecture n'ayant eu encore qu'un fort maigre fondement en Philoſophie. Et s'il y a quelque choſe dans la notion des caracteres imprimez, on le doit plûtoſt à la lymphe. Voyez cy-deſſous le nombre IV.

III. Que le ſang qui remonte au cœur eſt plus pur que celuy qui deſcend de la teſte, &c. eſt une notion que l'on n'accordera pas aiſément, & on ne la peut pas non plus juſtifier par l'experience : J'ay moy-meſme comparé le ſang de la veine jugulaire avec celuy de la crurale dans un chien, & n'y ay trouvé aucune difference ; Les ſeparations faites par les reins & le foye (ſi elles prouvent quelque choſe) prouvent que le ſang qui monte eſt

plus eſpais que celuy qui deſcend, ayant perdu en ces lieux-là beaucoup de ſa ſeroſité & de ſes ſels lixivieus qui ſont les grands inſtrumens de l'attenuation. Mais avec cela il faut conſiderer que le ſang qui monte du cœur à la teſte, ſe ſepare de beaucoup d'excrements dans les glandes ſalivales, dans les narines & dans tout le goſier, dont la quantité eſt beaucoup plus grande qu'on ne peut pas s'imaginer aiſément : Il y a ſemblablement une grande ſeparation qui ſe fait au cerveau, laquelle ſi c'eſt des plus purs & meilleurs eſprits du ſang, en ſorte qu'il en demeure dépourvû, c'eſt ſeulement d'une ſeroſité nutritive, t'elle qu'il ſe fait dans toutes les parties ſolides, il eſt difficile de le dire.

Seulement l'on peut dire certainement que la lymphe s'exonere entierement dans les veines ſubclavieres & jugulaires, pres du lieu de l'inſertion du chyle, par lequel tout le chyle eſt dilaté & le mélange d'iceluy & du ſang facilitez, lequel Phenomene eſt un plus grand argument pour prouver que le chyle entre entierement par ce paſſage, qu'aucun autre que l'on ne ſçauroit produire de l'autre coſté. Car l'on voit toute la lymphe non-ſeulement

du foye & des inteſtins, mais auſſi des membres inferieurs, ſe verſer dans le receptacle du chyle, & non en aucune des veines inferieures : au lieu que les lymphatiques du chef, du col & des bras eſtiment qu'il ſuffit de rencontrer le chyle au lieu de ſon entrée ; ce qui pourroit avoir eſté fait par les lymphatiques inferieurs s'ils avoient à rencontrer quelque chyle : Le principal uſage de la lymphe ſemblant eſtre pour ſervir aux uſages du chyle & de ſon mélange avec le ſang.

IV. Quelles impreſſions ſont faites ſur le ſang par le foye, la ratte, les reins, &c. Cela eſt incertain, mais s'il s'y en eſt fait, le foye & les reins ſe déchargent ſi promptement dans la veine cave, que les impreſſions, qu'elles ſoient ce quelles voudront, ſont promptement portées au cœur, ſans qu'elles ſoient grandement diminuées, & comme l'Autheur fait mention des caracteres imprimez par ces parties-là, ces caracteres s'il y en a aucuns, peuvent beaucoup plus juſtement eſtre ſuppoſez eſtre portez dans la lymphe, laquelle liqueur ſemble eſtre une production de ces parties curieuſement elabourées dans leur veritable ſubſtance.

V. Ce qui eſt ſuffiſant ou non ſuffiſant doit eſtre jugé par la nature & non pas par nous, neantmoins ſi nous conſiderons le temps qui ſe paſſe à tranſporter le chyle dans le ſang, il eſt facile de croire qu'une plus grande quantité de liqueur peut-eſtre déchargée par ce *Ductus* que l'on ne pretend ordinairement.

VI. Nous ſerions fort aiſes de ſçavoir quelles ſont ces experiences; mais l'experience de 1667. ſi je m'en ſouviens bien, n'eſtoit ſeulement qu'un *luſus naturæ* trouvé par Monſieur Pecquet, je l'appelle de la ſorte, parce que ny luy ny aucun autre du depuis ne l'a trouvé: au lieu que les vaiſſeaux lactées & les voyes de les regler, ſont ſi bien connus, que ſi cela eſtoit, il ne ſeroit pas long-temps caché.

VII. Une injection dans la veine lombaire avec ſes effets mentionnez, ne peut rien prouver que l'inoſculation des deux veines lombaires l'une avec l'autre que l'on connoiſt eſtre telle dans tous les vaiſſeaux capillaires de la meſme eſpece, ſçavoir veines avec veines, & arteres avec arteres: Mais la choſe qui eſt requiſe en ce lieu icy, eſt le paſſage du receptable à la veine lombaire, ou à quelque au-

tre veine, outre la ſouſclaviere.

VIII. La voye de ſyringuer une liqueur qui eſt capable de coagulation dans le canal Thoracique, &c. j'eſtime qu'elle eſt inutile à l'égard d'une recherche lors que l'on en peut faire une experience plus aiſée & plus demonſtrative ; ſçavoir, ouvrez un chien un temps convenable apres qu'il aura mangé, & puis faites une ligature ſur le canal Thoracique proche la ſouſclaviere, voſtre receptable continuera à eſtre plein 48. heures ou plus, ſi vous voulez. De ſorte que s'il y a un tel conduit, il faut qu'il demeure plein tout de meſme avec ſa propre liqueur naturelle, & ſoit viſible pendant tout ce temps-là : Mais s'il y avoit un pareil conduit dans le quart du temps, il vuideroit tout le receptable : au lieu que par une ligature vous trouverez tout le contraire ; ſçavoir, que tous ces vaiſſeaux lactées qu'on reconnoiſt pour tels amplement deſtendus ; qui eſt une pleine démonſtration qu'ils n'ont aucune autre voye d'évacuation par autre conduit que par le conduit Thoracique.

L'autre uſage de l'injection coagulative je l'aprouve, quoy que cela ſe puiſſe faire par la ligature ſuſdite.

Quoy que c'en ſoit, l'évenement de l'experience faite par le Docte Pecquet fait contre l'opinion d'un nouveau conduit & non pour elle, comme il paroiſt par la narration. La haſte en laquelle cecy a eſté écrit implore voſtre excuſe, &c.

Réponſe à un écrit du Iournal de la Societé Royale d'Angleterre intitulé : Quelques Annotations du Sçavant Docteur Nedam, ſur une découverte pretenduë avoir eſté faite par le fameux Monſieur Pecquet d'une communication entre le canal Thoracique, & la veine cave inferieure.

ON a déja donné avis par deux fois au public de la découverte de cette communication faite par les rameaux des veines lombaires, qui ont anaſtomoſe avec des rameaux que le canal Thoracique jette entre les coſtes proche de l'épine, par leſquels une portion du chyle paſſe dans le tronc de la veine cave, qui monte au cœur, tant par le moyen de la lombaire gauche qui s'inſere dans l'émulgente, que par l'autre qui s'inſere par derriere au tronc de la veine cave. Mais la circonſpection dont la compagnie uſe dans toutes ſes reſolutions, l'ayant em-

peſchée de qualifier cette communication, & decider ſi elle n'eſt qu'un ſimple jeu de la nature, & une choſe particuliere aux ſujets dans leſquels il s'eſt trouvé, ou ſi c'eſt une conformation ordinaire ; elle a ſeulement cherché les raiſons qui peuvent rendre probable l'opinion que l'on peut avoir, que cette conformation n'eſt point particuliere aux ſujets que nous avons vus, afin d'inviter les curieux à la recherche d'une choſe qui merite la peine, qu'il faut prendre pour la découvrir.

Monſieur Nedham deſapprouve ce deſſein dans ſa premiere remarque, parce qu'il ne veut point de conjectures dans l'Anatomie. Ses autres remarques ſont pour faire voir que les conjectures que nous employons ſont mal-fondées.

Pour ce qui regarde le premier chef, nous demeurons d'accord que la demonſtration oculaire dans l'Anatomie eſt la plus certaine ; mais nous ne croyons pas qu'elle ſoit la ſeule, à laquelle les Anatomiſtes ſe doivent rapporter ; parce qu'il arrive ſouvent que l'on voit des choſes, ſans ſçavoir qu'on les voit, & l'on peut auſſi ſçavoir que des choſes ſont, bien qu'on ne les voye pas.

Il y a grande apparence que la communication entre le canal thoracique & la veine cave inferieure, par les veines lombaires que nous avons vû clairement & distinctement en plus d'un sujet, à esté veüe avant nous par les Anatomistes ; mais ils n'ont pas sceu qu'ils la voyoient, *a* ils ont observé il y a long-temps que les veines lombaires ont des communications avec plusieurs vaisseaux, & *b* quelques uns ont creu mesme qu'elles en avoient de si considerables avec la moëlle de l'épine, que par leur moyen la matiere seminale estoit portée du cerveau dans l'émulgente gauche & delà dans le tronc de la veine cave inferieure, par les lombaires. Cette pensée qui a passé pour chimerique, ne laissoit pas d'estre fondée sur la démonstration oculaire, qui ayant fait voir qu'une humeur blanche & sereuse estoit versée par les lombaires dans l'émulgente & dans la veine cave, à fait prendre cette humeur pour un écoulement du cerveau, laquelle neantmoins n'estoit que l'effusion d'une partie de la matiere qui passe par le canal thoracique.

Si nous n'avions eu que des yeux pour découvrir ce qu'il y a à apprendre dans les dissections, celles qui ont don-

a Venæ lumbares ad medullam vertebris lumborum inclusam distribuuntur. Veslingius Bortholinus.

b Per lumbares ferri à cerebro & spinali medulla semen copiosissimum existimarunt quidam sed meræ sunt nugæ. Laurentius. *Per harum vasorum communicationem, à cerebro materiam aliquam ad vasa spermatica defluere crediderim. Inde conjicio non absurdè esse Hippocratis sententiæ, videlicet materiam spermaticam à cerebro ad testes confluere* Riolanus. *Per lumbares venas materiam serosam in spinalem medullam ferri certum est.* Id.

né lieu à la découverte que nous avons faite de la nouvelle communication du canal thoracique, ne nous auroit fourny qu'une confirmation de la penſée chimerique des anciens; & ſi nous n'avions point d'ailleurs eſté perſuadez que le canal thoracique ſe décharge dans ces veines; qu'il y a pluſieurs communications des vaiſſeaux qui ſont cachées; & qu'enfin la communication dont il s'agit a des utilitez qui fondent l'opinion que nous avons eu la premiere fois que nous l'avons trouvée, qu'elle pouvoit eſtre autre choſe qu'un jeu de la nature, nous n'aurions point eu la penſée de travailler aux experiences, & de faire les recherches qui nous ont fait rencontrer une ſeconde fois cette meſme communication.

Deſorte que du moins, il eſt certain que les conjectures que nous avons employées en cette rencontre, ont produit un bon effet; & que nous avons eſté ſeulement plus heureux que [a] Bartholin, & que Vvarton, qui ont cru, mais qui n'ont pas veu comme nous, que le canal thoracique avoit communication avec les parties inferieures auſſi bien qu'avec les ſuperieures. Il reſte à examiner ſi nos conjectures ſont auſſi mal-fondées que l'on pretend,

[a] *Glandulas infra lumbos vidimus, ad quæ credibile eſt rivulos nonnullos lacteorum transferri.* quæ Bartholino *forte alii ſque ejusdem conjectandi*

dans les autres remarques.

Nous avons cru que nostre nouvelle communication pouvoit estre considerée comme apportant quelque facilité à la transmutation du chyle en sang : parce que la communication estant double le chyle qui doit recevoir les premieres impressions du caractere du sang par le mélange du sang mesme, y seroit disposé plus efficacement, ce mélange estant fait en deux endroits, que s'il ne se faisoit qu'en un, *b* Et nous ne sommes pas les premiers qui ont eu cette pensée.

On dit dans la seconde remarque, que cela est appuyé sur un fondement foible, & qu'il est bien maigre en Philosophie ; Ce fondement neantmoins a passé jusqu'à present pour le principal & mesme le seul que l'on connoisse de toutes les actions naturelles ; Sçavoir, l'attouchement mutuel des corps, par lequel tous les changemens dont ils sont capables, leur arrivent, lors que par ce moyen les corps se communiquent leurs qualitez & leurs affections les uns aux autres, ou en produisent de nouvelles par leur mélange.

Sur ce principe nous avons estimé, que le mélange qui se fait du chyle

thsam pre-
uerun, lac-
eas non mi-
us ad infer-
as quam su-
ernas par-
es distribui,
Vvartonus
Adeuog.
ap. 15.

b. Videtur
aturæ rerum
ectius con
ilium. si
hylus variis
n locis cum
enoso san-
guine mis-
ceatur, quam
si omnis uno
oco tempore
que conficia-
ur. Conrin-
ingius Epi-
tola ad Bar-
holin.

avec le ſang, ſeroit plus favorable à ſa tranſmutation en ſang, s'ils ſe faiſoit non ſeulement dans plus d'un vaiſſeau, mais meſme qu'il eſtoit important que ce mélange ſe fiſt dans ceux qui contiennent du ſang de nature differente, tel qu'eſt celuy qui vient des parties inferieures, & celuy qui vient des ſuperieures.

On répond dans la troiſiéme remarque que le ſang qui vient des parties inferieures, n'eſt point different de celuy qui vient des ſuperieures, & l'on fonde cette affirmation ſur la comparaiſon qu'on a faite du ſang qui a eſté tiré de ces differentes parties : comme s'il ne pouvoit y avoir de difference entre le ſang de diverſes natures, que celle qui ſe peut connoiſtre à l'œil ; & comme s'il eſtoit raiſonnable de conclure que du ſang peut penetrer des parties vivantes ſans eſtre alteré, & qu'il peut eſtre alteré par des parties differentes ſans eſtre different ; & cela parce qu'on ne voit point qu'il ſoit different : Mais quand meſme le ſang qui remonte ne ſeroit different de celuy qui deſcend que par ſa conſiſtance, que le Docteur avouë eſtre plus épaiſſe, eſtant privé de la partie ſereuſe que les reins & les autres émonctoires du bas ventre ont

consumées ; il seroit toujours vray que le mélange de la portion du chyle & de la lymphe que le nouveau canal y apporte pour le dissoudre, devroit estre considerée comme un moyen tres-favorable du moins à sa distribution.

Or sur ce que nous avons estimé que le sang qui remonte au cœur est plus pur que celuy qui y descend, & que par consequent le mélange de ce sang peut communiquer de bonnes dispositions au chyle dont la nature a dû avoir un moyen de profiter, tel qu'est cette communication inferieure, on dit encore que le sang qui vient des parties superieures, n'est pas moins purifié que celuy qui vient des inferieures, à cause que le cerveau se décharge de ses excremens, par la bouche, par les narines & par les autres émonctoires. Mais quand on demeureroit d'accord que les purifications qui se font par les glandes de la teste sont aussi importantes que celles qui se font par le foye, par la ratte, par les reins, par le pancreas, par les glandes du mesentere, &c. C'est assez que ces purifications soient differentes, pour faire croire qu'il est avantageux au chyle de n'estre pas privé des moyens que l'une & l'autre purification lui peuvent fournir de

ſe perfectionner par un double mélange.

On taſche d'éluder cette raiſon en lui en oppoſant une pareille que l'on pretend avoir la meſme force pour faire voir que l'inſertion du canal thoracique n'a dû eſtre faite que dans les rameaux ſuperieurs.

On dit que la lymphe qui vient des parties ſuperieures eſt verſée immediatement dans les veines ſuperieures, dans leſquelles le canal thoracique ſe décharge, & que ſi ce canal avoit une autre inſertion dans les veines inferieures, il auroit falu que la lymphe euſt auſſi eſté verſée immediatement dans ces veines & non par l'entremiſe du canal thoracique, qui la reçoit du receptacle, dans lequel la lymphe qui vient des parties inferieures eſt verſée.

Nous répondons qu'il ne faut point chercher d'autre raiſon, pourquoy les lymphatiques ſuperieures ont leur inſertion immediatement dans les veines, que la commodité de l'inſertion à laquelle le canal thoracique auroit eſté moins propre que n'eſt le receptacle, à l'égard des lymphatiques inferieures, à cauſe du mouvement du chyle & de la ſcituation contraire des valvules, qui s'oppoſeroient au mouvement de la

lymphe & en rendroient l'entrée difficile, ſi l'inſertion des lymphatiques ſuperieures avoit eſté faite dans le canal : Car la décharge des lymphatiques inferieures dans le receptacle eſt fort commode pour aider au mélange qui ſe doit faire du chyle avec le ſang des parties inferieures, parce que la communication inferieure eſt ſi proche du receptacle que la lymphe qui y eſt répanduë entre preſque au meſme temps dans les lombaires & dans la veine cave inferieure avec le chyle ſans pouvoir eſtre alterée.

Pour fortifier l'argument que l'on tire de l'inſertion des lymphatiques dans les veines ſuperieures, on pretend dans la quatriême remarque, que le mélange de la lymphe avec le chyle eſt beaucoup plus important pour le diſpoſer à eſtre changé en ſang que n'eſt le mélange du ſang avec le chyle ; parce que la lymphe eſt à ce qu'on dit, une production des parties dont elle vient, & par leſquelles elle a eſté élabourée curieuſement. Mais il faudroit faire voir que le ſang qui revient des parties qu'il a penetrées, n'eſt pas auſſi une production de ces parties, où il a eſté curieuſement élabouré : Car ſi le ſang qui revient au cœur par les veines paroiſt

moins élabouré que la lymphe, parce qu'il eſt plus ſemblable à celuy qui en ſort par les arteres que n'eſt la lymphe, c'eſt en cela qu'il eſt plus propre qu'elle à diſpoſer le chyle à eſtre converty en ſang; car ſuppoſé, comme il eſt croyable que les changemens & les tranſmutations qui ſe font par l'attouchement des corps qui ſont meſlez enſemble, ſe faſſe en deux manieres, ainſi qu'il a eſté dit; Sçavoir, par une eſpece de contagion par laquelle un corps communique ſes qualitez à un autre, ou par la production d'une nouvelle qualité, comme quand un corps acide en coagule ou en precipite un autre, il eſt certain que ſi la lymphe ſert à la tranſmutation du chyle en ſang, ſelon la derniere maniere; ſçavoir, par l'attenuation & par l'efferveſcence qu'elle y produit, le mélange du ſang y contribuë auſſi beaucoup en luy communiquant les qualitez & luy imprimant ſon propre caractere: Deſorte que ſi la lymphe eſt comme le feu qui en amoliſſant la cire la diſpoſe à recevoir l'impreſſion, on peut dire que le ſang eſt comme le cachet qui luy donne la forme.

La cinquiéme remarque examine noſtre ſeconde raiſon, qui eſt fondée ſur la quantité du chyle dont il paſſe da-

vantage par deux communications que par une. On dit que ce n'eſt pas à nous, mais à la nature de juger ſi une communication eſt ſuffiſante ou non, & enſuite on ajouſte qu'on juge qu'une ſeule communication eſt ſuffiſante ; il n'eſt pas juſte ce me ſemble, de vouloir obliger les autres à ſe rapporter au jugement de la nature lors que l'on en uſe autrement, & que l'on interpoſe le ſien propre ; mais il eſt encore moins neceſſaire de nous avertir en cela de noſtre devoir ; puiſque ſi nous avons crû qu'une ſeule communication n'eſtoit pas ſuffiſante, ce n'a eſté que parce que nous avons deferé au jugement de la nature, lors que nous avons vû diſtinctement qu'elle l'avoit fait dans quelques ſujets humains ; & que cette communication eſtant cachée comme elle l'eſt de ſa nature, il n'y avoit point de raiſon de croire qu'elle ne fuſt pas dans les autres ſujets où elle ne paroiſſoit point.

Car ſi la communication que nous avons découverte eſtoit une choſe auſſi viſible que le canal thoracique, ou que les veines lactées, qui ont eſté longtemps ignorées, quoy qu'elles ne laiſſaſſent pas d'eſtre ; nous aurions dû preſumer que cette communication n'auroit eſté effectivement que lors qu'elle

auroit paru. Mais les conduits qui la font eſtant naturellement cachez comme ils ſont, on n'a ce me ſemble nul ſujet de dire comme on fait dans la ſixiéme remarque, que ſi ces conduits avoient eſté en effet, ils n'auroient pas eſté ſi long-temps cachez ; car cela eſtant, il ne faudroit rien chercher en anatomie, où neantmoins il y a des choſes qu'on eſtime eſtre toûjours quoy qu'elles ne ſe voyent que rarement ; & d'autres qui meſme ſans avoir jamais eſté veuës, ne laiſſent pas d'eſtre creuës, ſur les ſeules conjectures que l'on a de leur probabilité : Les glandes dont on ſçait que la pluſpart des parenchymes ſont compoſez, ne ſe voyent que rarement, & les communications que la matrice & les mammelles ont avec le canal thoracique, & celles que le pancreas a avec les parties voiſines, n'ont encore eſté veuës de perſonne. Ainſi quoy que les conduits par leſquels noſtre nouvelle communication eſt faite ne ſe voyent pas ordinairement, on ne doit pas conclure delà, qu'elle ſoit une choſe particuliere aux ſujets où nous l'avons veuë ; mais bien que ces ſujets avoient une conformation particuliere ſeulement en ce que les conduits qui font cette communication

eſtoient plus larges qu'à l'ordinaire, & qu'ils l'eſtoient aſſez pour donner paſſage aux liqueurs qui ſont pouſſées & ſiringuées, lors que la froideur de la mort a étreſſi les conduits ordinaires, qui quoy que plus étroits ſont neantmoins ſuffiſamment ouverts pendant la vie pour donner paſſage au chyle.

Dans les trois dernieres remarques, on blaſme le deſſein que nous avons eu d'emplir les canaux qui font cette communication, par l'injection d'une matiere qui fuſt capable eſtant coagulée, de rendre leur diſſection plus facile. Mais je ne puis comprendre ce que l'on peut trouver à reprendre en ce deſſein. On dit que ſans ſe donner cette peine, la ſeule ligature du canal thoracique proche de ſon inſertion dans les veines ſuperieures, eſtant faite à un animal vivant ou qui vient d'expirer, en fait ſuffiſamment voir la forme, à cauſe qu'il s'enfle beaucoup en s'empliſſant: ſuppoſé que cela ſoit, il ne nous eſtoit pas poſſible de faire cette experience ſur un ſujet humain, dans lequel nous cherchions cette communication.

Et quant à ce qu'on dit, que cette adminiſtration prouve que noſtre communication n'eſtoit point dans les ſujets ſur leſquels elle a eſté faite, parce qu'une

qu'une communication inferieure laiſſant écouler le chyle, auroit empeſché que le canal ne s'enflaſt : il y a deux réponſes à cela. La premiere eſt, que ſuppoſé que la communication ſoit double, ſçavoir par un canal viſible & par un autre qui eſt occulte, l'écoulement du chyle ne ſe faiſant plus par l'un des deux, à cauſe de la ligature du canal viſible, le gonflement auroit pû arriver à ce canal, à cauſe de la difficulté que tout le chyle auroit à paſſer par un ſeul canal. L'autre réponſe eſt, qu'il n'y a pas d'inconvenient que noſtre nouvelle communication fuſt une conformation particuliere à l'homme, dans lequel la nature auroit eu ſoin de mettre les inſertions du canal thoracique en deux endroits par les raiſons qui ont déja eſté rapportées.

DESCRIPTION D'UN NOUVEAU CONDUIT DE LA BILE.

AVERTISSEMENT.

ON trouve dans ce Traité de meſme que dans le precedent, un exemple des choſes qui eſtant naturellement cachées dans le corps, deviennent viſibles par des accidens qui cauſent ſeulement l'augmentation de leur grandeur, & qui n'empeſchent point de croire que ces parties ne ſoient effectivement dans les autres ſujets, quoy qu'elles ne paroiſſent pas.

Explication de la Planche II.

A, la veſicule du fiel dont le deſſus eſt oſté. BB, le canal Cyſtique. C. le canal Hepatique. D, le canal commun au cyſtique & à l'hepatique. EEE, les racines du canal cyſtique. F, le canal cyſtique ouvert pour faire voir la communication du canal cyſthepatique avec l'hepatique. G, la valvule qui couvre l'embouchure du cyſthepatique dans la veſicule. HK, le canal cyſthepatique. I. la veine porte. LMN, les rameaux du canal cyſthepatique. O, les racines des vaiſſeaux bilieux. P, le retreciſſement du canal cyſtique.

DESCRIPTION D'UN NOUVEAU CONDUIT DE LA BILE.

APRES avoir cherché dans les foyes de pluſieurs animaux les conduits par leſquels les Autheurs diſent, que la bile la plus ſubtile eſt portée dans la veſicule, & qui ſont appellez par Gliſſon les racines des vaiſſeaux bilieux, que Galien dit eſtre inviſibles, & que Gliſſon aſſure eſtre ſi petits que leur tronc n'a pas la centiéme partie de la groſſeur de celuy du canal hepatique; nous n'avons trouvé juſqu'à preſent dans tous nos ſujets, ſoit des hommes, ſoit des animaux, que ce meſme tronc qui alloit quelquefois dans les hommes juſqu'à la groſſeur d'une mediocre épingle, & qui eſtant formé par une infinité de fibres preſque imperceptibles, diſpoſées dans la partie cave du foye, s'inſere, vers le commencement du col de la veſicule; mais de telle maniere qu'il n'a aucune embouchure qui ſoit apparente: En ſorte que Spigelius dit, que ſon ouverture eſt bouchée par un tubercule aſſez

ſolide pour empeſcher l'entrée trop prompte de la bile dans la veſicule ; & de la meſme façon que les proſtates empeſchent l'effuſion de la ſemence dans l'uretere: Mais enfin nous avons rencontré dans le foye d'un bœuf où tous les conduits cholidoques eſtoient fort gros & fort viſibles ; un conduit nouveau par lequel la bile eſt portée dans la veſicule, & dont la ſtructure peut beaucoup ſervir à fortifier l'opinion de ceux qui croyent avec Galien qu'il ſe fait dans le foye une ſeparation de deux biles differentes.

Ce conduit qui avoit deux lignes de diametre ſe gliſſoit ſur la ſuperficie de la partie cave du foye, & ſembloit prendre ſa naiſſance du milieu du tronc du pore hepatique, deux pouces & demy au deſſus de l'endroit où l'hepatique ſe joint avec le cyſtique & avec le commun, & s'inſere au fond de la veſicule : Mais la verité eſt que ſon origine eſtoit en l'aſſemblage de pluſieurs rameaux qui luy ſervoient comme de racines, leſquelles s'épandoient dans tout le foye, de meſme que les rameaux qui ſervent de racines au tronc hepatique ; & l'inſertion de ce conduit eſtoit double, ſçavoir l'une dans la veſicule, à l'endroit où elle eſt adherente au foye, un peu plus pres du col que

de l'extremité du fond ; l'autre estoit dans le milieu du tronc hepatique.

Son embouchure & son entrée dans la capacité de la vesicule estoit un tronc de plus de deux lignes de diametre, qu'une valvule fermoit en le couvrant : cette valvule estoit large de pres de six lignes, & sembloit estre formée de la membrane propre & interne de la vesicule. On peut dire qu'elle estoit d'une espece de valvule moyenne entre la nature de valvule sigmoide, & de valvule triglochine : Car elle faisoit un sac ou bourson à la maniere des sigmoides ; mais ce bourson estoit soustenu par le milieu comme d'un pendant ou languete, qui avec les deux bords de la bourse, qui s'élevoient à droit & à gauche vers le fond de la vesicule, où le bout de la languete estoit attaché, formoient quelque chose qui avoit rapport aux fibres dont les valvules triglochines. sont attachées.

Nostre nouveau conduit que nous nommasmes Cysthepatique à cause qu'il estoit commun à la vesicule & au pore hepatique, avoit depuis l'insertion qu'il a au pore hepatique, jusqu'à celle qu'il a dans la vesicule, environ sept pouces. Ayant ouvert & fendu le tronc hepatique au droit de l'insertion de ce

conduit, nous trouvaſmes que le tronc eſtoit percé par un trou de la groſſeur du conduit qu'il recevoit, & qu'il n'y avoit ny au deſſus ny au deſſous de ce trou dans le tronc hepatique aucune valvule; mais l'autre extremité du conduit un peu avant ſon entrée dans la veſicule, s'étreciſſoit par l'épaiſſiſſement de ſa tunique, à la maniere d'un pylore, & à peu pres de meſme que le conduit cyſtique ſe retreſſit avant que de ſe joindre avec l'hepatique pour former le canal commun; en ſorte que l'on n'y introduiſoit un ſtyle qu'avec beaucoup de peine.

Ce conduit dans cette longueur de ſept pouces qu'il avoit depuis le tronc hepatique juſqu'au fond de la veſicule, jettoit, ou plûtoſt recevoit trois gros rameaux, qui eſtoient comme les troncs de ſes racines, dont il y en avoit un qui eſtoit preſque de la groſſeur d'un pouce, & de la longueur de deux, & qui ſe diviſoit, ainſi que les autres en pluſieurs rameaux, diſperſez dans le parenchyme du foye, & meſlez parmy les rameaux de la veine cave & de la veine porte.

Outre ce conduit cyſthepatique nous en trouvaſmes un autre beaucoup plus petit, qui égaloit à peine une groſ-

ſe épingle, qui naiſſant de pluſieurs rameaux capillaires, s'inſeroit pres le col de la veſicule, entre l'embouchure du cyſthepatique, & le commencement du canal cyſtique. Nous jugeaſmes que ce conduit pouvoit eſtre le tronc de la racine des vaiſſeaux bilieux de Gliſſon. Le canal cyſtique jettoit auſſi, ou plûtoſt recevoit dans toute ſa longueur, qui eſtoit de cinq pouces, trois rameaux également diſtans l'un de l'autre, & de la groſſeur d'une petite plume à écrire, qui ſe diviſoient tous en une infinité de racines capilaires dans le parenchyme du foye, ces vaiſſeaux pourroient eſtre appellez des racines du canal cyſtique.

Ayant ouvert le canal cyſtique, nous trouvaſmes qu'un peu avant ſa jonction avec l'hepatique pour former le canal commun, il avoit ce retreciſſement & ce cercle fibreux que Gliſſon décrit, & l'élargiſſement auſſi enſuite qu'il dit eſtre neceſſaire pour faciliter la prompte effuſion de la bile dans le canal commun, & de là dans l'inteſtin.

Nous avons eſtimé que cette nouvelle ſtructure pouvoit beaucoup ſervir à l'éclairciſſement des difficultez que les Anatomiſtes trouvent à la re-

ception de le bile dans la veſicule, que nous ſuppoſons y venir des rameaux qui ſont dans le foye & non des arteres cyſtiques, ainſi que Bacchius a cru; cette reception de la bile eſtant le ſujet de la celebre controverſe qui a commencé il y a long-temps entre Fallope & Dulaurent, & que Gliſſon auroit decidée avec encore plus de certitude & d'aſſurance qu'il n'a fait, ſi ſes puiſſantes conjectures avoient eſté appuyées ſur des obſervations auſſi viſibles que ſont celles que nous avons faites.

Car il ne prouve & ne demonſtre pas tant cette reception de la bile dans la veſicule, qu'il croit eſtre par ſon fond, en aſſurant qu'il y ait des conduits ſuffiſans pour cela, & une entrée viſible dans la veſicule, qu'en refutant les trois autres opinions qu'il y a ſur ce ſujet, qui ſont celles de Dulaurent, de Fallope & de Jaſolinus, dont le premier croit que la bile qui a eſté pouſſée & receuë dans les racines du pore hepatique, eſtant parvenuë à l'endroit où ſon tronc ſe joint au cyſtique & au commun, elle eſt contrainte d'entrer dans le cyſtique, & de là dans la veſicule, à cauſe des valvules qu'il dit eſtre en cét endroit, qui l'empeſchent d'entrer dans le conduit commun: Au

lieu que Fallope pretend que la bile va d'ordinaire du conduit hepatique, ſe rependre dans l'inteſtin par le conduit commun, & qu'elle n'entre dans la veſicule que lors que l'inteſtin ayant fermé l'extremité du conduit commun, par la compreſſion que l'abondance du chyle ou les vents peuvent cauſer par leur diſtention, elle eſt contrainte de refluer dans la veſicule : & Jaſolinus eſtime que la bile n'entre dans la veſicule que par ſes racines & jamais par ſon col, qui n'eſt fait que pour la verſer dans le conduit commun, & delà dans l'inteſtin ; & cette opinion ne differe de celle de Gliſſon & de la noſtre, qu'en ce que nous croyons que la bile eſt receuë dans la veſicule par l'une & par l'autre de ces deux voyes. De ſorte que Gliſſon qui avouë que les conduits qu'il appelle les racines des vaiſſeaux bilieux de la veſicule ſont infiniment petits, & que l'embouchure de leur tronc dans le fond de la veſicule n'a jamais eſté veuë par perſonne, & qu'il ſoupçonne ſeulement eſtre de la maniere que les ureteres entrent dans la veſſie, n'a rien de ſenſible & de palpable à oppoſer à Fallope, qui croit qu'il n'entre point de bile dans la veſicule que par ſon col.

Car ce n'eſt pas de meſme que l'opinion de Dulaurent, dont la refutation n'a point beſoin d'aucune obſervation ny d'aucune experience, y ayant contradiction & impoſſibilité, meſme dans ce qu'il ſuppoſe ; Sçavoir, qu'il puiſſe y avoir des valvules qui empeſchant la bile de couler du canal hepatique dans le commun ; l'obligent à paſſer dans le cyſtique, & que les meſmes valvules n'empeſchent pas la bile, que la veſicule envoye par le canal cyſtique, de pouvoir paſſer dans le commun : & la probilité de l'opinion de Fallope qui croit que la bile peut entrer dans la veſicule par le canal cyſtique, eſt fort bien prouvée par le reflus indifferent que l'on remarque dans la bile, lors qu'on preſſe ou la veſicule, ou le canal hepatique, ou le commun ; parce qu'elle a la meſme facilité à remonter du commun dans l'hepatique & dans le cyſtique, que le cyſtique dans l'hepatique & dans le commun, comme nous avons ſouvent éprouvé, & comme Gliſſon meſme en demeure d'accord.

De ſorte que noſtre obſervation & noſtre conduit eſtoit tout à fait neceſſaire pour faire que ce qu'il y a de vray dans l'opinion de Jaſolinus, qui croit que la bile entre dans la veſicule par

un autre conduit que par le pore cyſtique, & l'opinion de Gliſſon qui s'accorde avec Jaſolinus en cela euſſent un fondement appuyé ſur une experience ſenſible & palpable.

On peut objecter deux choſes ; la premiere eſt, que noſtre obſervation ſemble confirmer en partie l'opinion de Dulaurent & de Fallope, qui ſont d'accord en ce qu'ils eſtiment que toute l'attraction ou ſeparation de la bile, eſt faite par les racines du conduit hepatique, parce que noſtre conduit cyſthepatique reçoit la bile du tronc hepatique pour la porter dans le fond de la veſicule, & que cette bile a eſté attirée par les racines du conduit hepatique ; mais cela n'eſt pas vray, & noſtre deſcription le montre évidemment ; car nous avons fait voir que noſtre conduit cyſthepatique a ſes racines particulieres, fort amples & fort nombreuſes qui luy fourniſſent beaucoup plus de bile, qu'il n'y a point d'apparence qu'il en puiſſe recevoir par le trou ou anaſtomoſe qu'il a avec le tronc hepatique, dans lequel il jette une partie de la bile qu'il a receuë par ſes racines, & l'autre partie dans la veſicule.

De ſorte que cette anaſtomoſe pourroit ſeulement faire croire que la bile

qui eſt portée dans la veſicule, n'eſt point differente de celle qui eſt contenuë dans le canal hepatique, contre ce que Jaſolinus eſtime, ſuivant Galien, à qui la petiteſſe des racines bilieuſes de la veſicule a perſuadé avec beaucoup de raiſon, qu'il y avoit dans le foye une double ſeparation de deux biles differentes; ſi ce n'eſt que l'on diſe que les racines qui appartiennent à noſtre rameau cyſthepatique ſont faites pour recevoir cette bile ſubtile qui paſſe indifferemment dans le fond de la veſicule & dans le tronc du rameau hepatique, afin d'eſtre gardée & reſervée dans la veſicule pour les uſages auſquels la nature la deſtinée, & auſſi pour eſtre portée dans le tronc du rameau hepatique, afin qu'eſtant meſlée avec la bile trop groſſiere, elle la faſſe couler avec moins de peine dans le tronc du canal hepatique, dans lequel on peut dire qu'elle s'épaiſſiroit trop, lors qu'elle approche de l'extremité du tronc, à cauſe de la longue demeure qu'elle a fait dans les conduits.

L'autre objection eſt, que cette obſervation eſtant un fait particulier & une conformation extraordinaire en noſtre ſujet, elle n'eſt pas capable d'établir rien de general, & qui s'eſtende

aux autres ſujets, dans leſquels on doit croire que ces organes manquent, puis qu'ils ne ſe voyent point : Mais comme il y a beaucoup de parties qu'on ſçait eſtre dans le corps des animaux, quoy qu'elles n'y ſoient pas ordinairement viſibles, il y a raiſon de croire que quand on les voit dans quelques ſujets ce n'eſt point qu'elles y ayent eſté faites & engendrées extraordinairement, mais qu'elles ſont devenuës viſibles, principalement quand elles ont quelque uſage important. Car perſonne ne doute qu'il n'y ait une infinité de parties induſtrieuſement organiſées, que la veuë ne ſçauroit découvrir, telles que ſont les dernieres extremitez des vaiſſeaux qui portent le ſang & qui le rapportent dans les parties ſolides qui paroiſſent homogenes, & qui pourtant ſont compoſées de veines & d'arteres, comme on reconnoiſt lors que par des cauſes extraordinaires l'eſtat naturel de ces parties eſt changé, par l'accroiſſement de ces vaiſſeaux. Car lors que dans les louppes, dans les cancers & dans les opthalmies on voit dans les parties affligées de ces maladies, des vaiſſeaux gros & amples, qui n'y eſtoient point auparavant, il eſt certain que cela n'arrive point, parce qu'ils y ont eſté

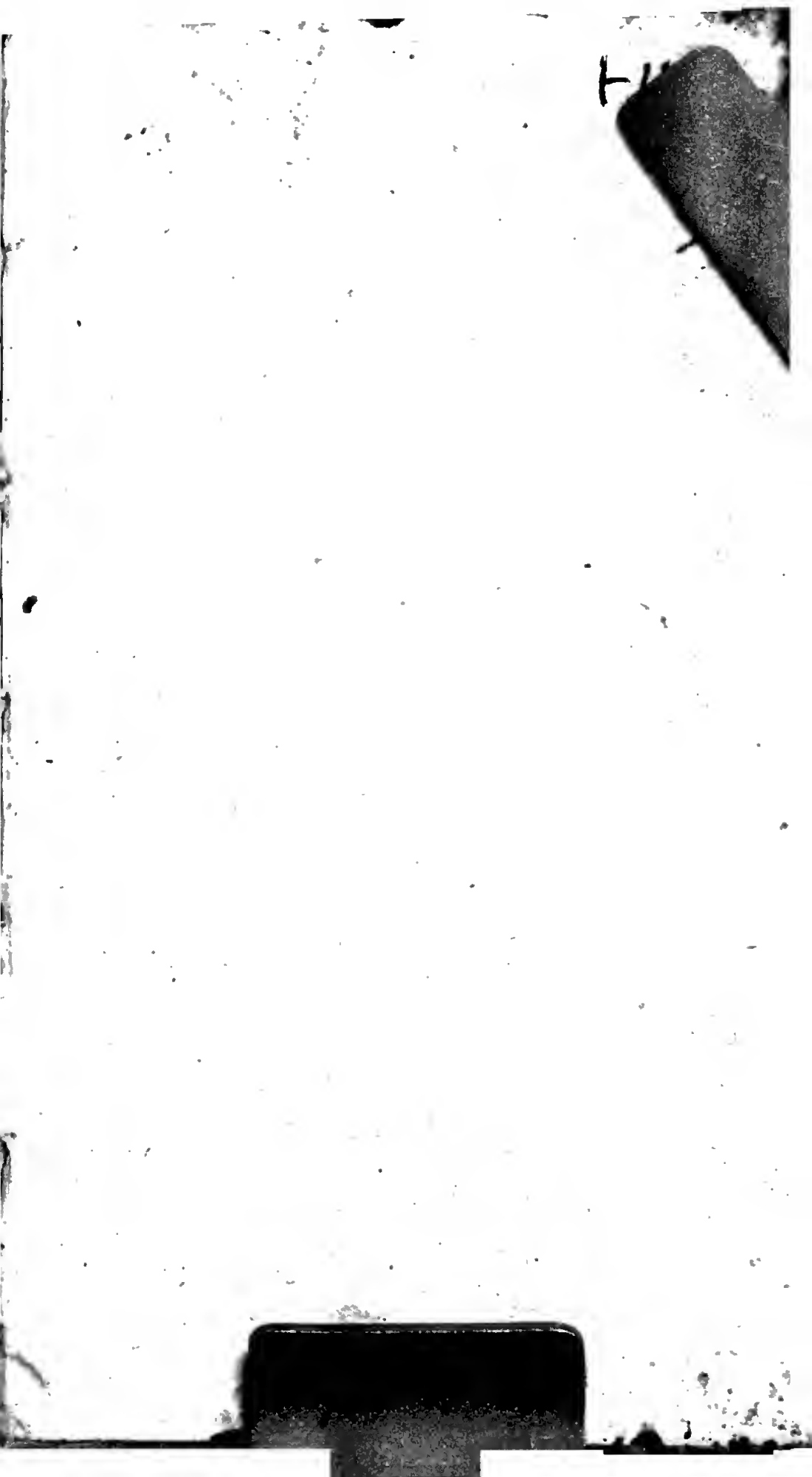
engendrez ; mais seulement parce que de petits & imperceptibles qu'ils estoient, ils sont crus jusques à une grandeur considerable.

Cette remarque qui à mon avis est de grande importance, & que je considere comme une nouvelle maniere de parvenir à la connoissance de beaucoup de choses qui sont cachées dans l'Anathomie, a déja esté faite icy plusieurs fois, principalement dans le foye de trois gazelles, où l'on a observé des conformations extraordinaires, qui ont esté jugées ne provenir que de l'amplification & de l'endurcissement de quelques parties, qui pour estre molles ou petites dans d'autres sujets, ny paroissent point estre ce qu'elles y sont en effet.

De sorte qu'il y a grande apparence de croire que ce conduit & cette valvule que nous avons trouvé si visible dans nostre sujet, ne sont pas des choses apparentes dans les autres, à cause de la petitesse, de mesme que l'entrée des ureteres dans la vessie a esté long-temps inconnuë : & l'on peut dire que si par quelque cause contre nature, il arrivoit dans un sujet que l'uretere & les membranes de la vessie qu'il penetre, vinssent à augmenter leur grandeur extraor-

dinairement, on y découvriroit une ſtructure qui a eſté inconnuë juſqu'à preſent, de meſme que celle de la valvule de la veſicule de noſtre ſujet, dans lequel il eſt à remarquer une particularité fort conſiderable, qui eſt qu'une diſpoſition ſchirrheuſe avoit endurci & élargi de telle ſorte tous les conduits biliaires, qu'ils eſtoient incomparablement plus viſibles qu'ils ne ſont dans les autres ſujets ; & qu'il eſt fort probable, qu'ils paroiſtroient par tout de la meſme ſorte, s'ils eſtoient élargis & endurcis par des cauſes de cette nature.

Cette conſideration nous a fait croire que ce conduit cyſthepatique & ſa valvule dans la veſicule, ſont dans tous les foyes des animaux ; mais qu'ils ſont imperceptibles, à cauſe de leur petiteſſe, qui eſt neantmoins ſuffiſante à cauſe de la ſubtilité de l'humeur bilieuſe, qui eſt capable de penetrer les conduits les plus étroits & les plus petits.

FIN.

Digitized by Google